

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



1







ЮНОСТЬ УЧИТСЯ ЛЕТАТЬ

Всенародный праздник — День Воздушного Флота СССР советские люди отмечают в обстановке социалистического соревнования за успешное выполнение планов третьего, решающего года девятой пятилетки. Они славят самоотверженный труд работников авиационной промышленности, Гражданской авиации, воинов авиационных частей Советских Вооруженных Сил, всех, кто вносит большой вклад в укрепление могущества нашей социалистической Отчизны.

Юности свойственно мечтать о крыльях и дальних полетах. Она учится летать. В авиационно-спортивных клубах ДОСААФ, готовящих достойную смену летчикам и штурманам, юноши и девушки оттачивают свое лётное мастерство, ставят рекорды скорости, высоты, продолжительности полетов. Летчики-спортсмены ДОСААФ за шесть с половиной лет установили 82 мировых рекорда. За это же время стали мировыми рекордсменами 227 парашютистов-досаафовцев.

На этой обложке — снимки, сделанные нашими корреспондентами В. Кулаковым и В Ольшевским на праздновании Дня Воздушного Флота СССР и во время учебных будней в Центральном аэроклубе СССР.

2



3

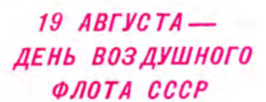


5



4





19 АВГУСТА — ДЕНЬ ВОЗДУШНОГО ФЛОТА СССР

1. Воздушный десант спортсменов.
2. Самолет готов к полету.
3. Командир самолетного отряда, мастер спорта СССР, Б. Косухин руководит полетами.
4. Радиотехник отряда Е. Баженова за проверкой радиостанции.
5. Комсомолец А. Павлов осматривает антенну самолета «АН-2».

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: инженеры научно-исследовательского центра электронной вычислительной техники Владимир Осипов и Галина Соколова у ЕС-1050.

Фото В. Кулакова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



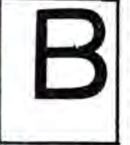
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

8 • АВГУСТ • 1973

Издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ—В ДЕЙСТВИИ


В эти дни советские люди, наши друзья за рубежом широко отмечают семидесятилетие II съезда РСДРП — знаменательную дату в истории ленинской партии, в истории нашей страны, в истории всего международного коммунистического и рабочего движения. Эта славная дата отмечается в условиях, когда народы Советского Союза, выполняя исторические решения XXIV съезда КПСС, добиваются все новых и новых побед в осуществлении внутренней и внешней политики ленинской партии.

В постановлении ЦК КПСС «О 70-летии II съезда РСДРП» подчеркивается, что внешнеполитический курс КПСС по осуществлению программы мира, выработанной XXIV съездом, обеспечивает благоприятные внешние условия для коммунистического строительства в нашей стране, упрочение мирового социалистического содружества, содействует рабочему и национально-освободительному движению. Этот ленинский курс, целиком и полностью одобренный апрельским Пленумом ЦК КПСС, находит яркое воплощение в неустанной деятельности нашей партии, которая делает все необходимое для дальнейшего сплочения социалистических государств, укрепления и расширения всесторонних братских связей с ними.

Особое значение,— говорится в постановлении апрельского Пленума ЦК КПСС,— приобретает совершенствование экономического сотрудничества со странами СЭВ, которое на нынешнем этапе требует максимального использования возможностей социалистической экономической интеграции, что будет содействовать дальнейшему укреплению экономического и оборонного могущества социалистического содружества.

Возможности социалистического разделения труда — неисчерпаемы. Практика показывает, что специализация и кооперация производства братских стран, тесное увязывание их народнохозяйственных планов помогают и ускоряют решение сложных экономических и технических проблем, способствуют научно-техническому прогрессу.

Четкую программу движения по пути экономической интеграции социалистических государств, которая ныне успешно выполняется, разработали XXIV съезд КПСС и съезды братских партий. «Экономическая интеграция социалистических стран,— говорил Л. И. Брежнев в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии,—новый и сложный процесс. Он предполагает и новый, более широкий подход ко многим экономическим вопросам, умение находить наиболее рациональные решения, отвечающие интересам не только данной страны, но и всех участников сотрудничества. Он требует твердой ориентации на новейшие достижения науки и техники...»

Одним из убедительных примеров, показывающих могучую силу социалистической интеграции, является совместная работа братских стран в области электронной вычислительной техники. Народная Республика Болгария, Венгерская Народная Республика, Германская Демократическая Республика, Польская Народная Республика, Советский Союз, Чехословацкая Социалистическая Республика, а позже и Республика Куба объединили свои усилия для создания Единой системы электронных вычислительных машин социалистических государств. В короткий срок были разработаны проекты, налажен выпуск и началось внедрение Единой системы электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ) в странах социалистического содружества.

ЕС ЭВМ — это универсальный набор технических средств и математического обеспечения, необходимых при создании автоматических систем различной сложности для использования в науке, технике, народном хозяйстве и в других областях человеческой деятельности. В Единую систему входит целое семейство машин различной мощности, работоспособности, быстродействия. Все они относятся к машинам третьего поколения. Их элементной базой являются интегральные схемы. Семейство этих ЭВМ объединено в Единую систему потому, что они не только имеют общую структурную, конструкторско-технологическую и электронную базу, но и являются программно-совместимыми машинами.



Создание ЕС ЭВМ — это крупный успех братских стран в решении сложной комплексной научно-технической проблемы в важнейшей отрасли техники, которая в наши дни знаменует собой новый качественный этап в научно-технической революции. Создание ЕС ЭВМ — это существенный шаг в реализации Комплексной программы социалистической экономической интеграции стран — членов СЭВ.

Недавно результаты своей успешной работы братские страны показали на международной выставке «Единая система электронных вычислительных машин социалистических стран», которая проходила в Москве на ВДНХ.

«Социалистическая интеграция — в действии» — такой девиз можно было бы дать этой большой и интересной экспозиции современной техники. Здесь ведущие предприятия вычислительной техники СССР, НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, ЧССР показали результаты совместного сотрудничества в разработке и производстве первой очереди технических средств и математического обеспечения Единой системы ЭВМ.

На выставке каждый мог получить исчерпывающие сведения о составе и особенностях ЕС ЭВМ, о характере сотрудничества социалистических стран и вкладе каждой страны при разработке и производстве ее составных частей. В трех экспозиционных комплексах организаторы выставки показали шесть действующих моделей ЭВМ и более ста периферийных устройств.

Первый зал выставки знакомил посетителей с материалами, характеризующими ЕС ЭВМ, как систему в целом, с ее основными концепциями, составом технических средств, структурой математического обеспечения, распределением работ между странами-участницами. Материалы большого стенда давали представление об участии каждого члена СЭВ в общей работе. Малая электронная машина ЕС-1010 — это плод труда венгерских специалистов. Электронную вычислительную машину ЕС-1020 создали специалисты СССР и НРБ, а ЕС-1021 — инженеры ЧССР. В разработке следующего представителя семейства ЭВМ — ЕС-1030 заложен совместный труд советских и польских специалистов. Над созданием ЕС-1040 трудились



Инженеры Германской Демократической Республики Вальтер Грософ (слева) и Хорст Шефер.



Венгерские программисты Юдит Яношхеди и Дюла Киш.

разработчики ГДР, а над самой крупной и быстродействующей ЭВМ системы ЕС-1050 — советские специалисты. В этой конструкции, как и в создании ЕС ЭВМ в целом, нашла свое отражение авангардная роль Советского Союза в организации крупных совместных работ.

Каковы же основные технические особенности каждой из показанных в Москве машин?

Свое детище ЕС-1010 венгерские специалисты справедливо относят к классу так называемых «мини-ЭВМ». Она имеет производительность 10 тыс. операций в секунду и объем основной оперативной памяти от 8 до 164 кбайт (тыс. байт). Ее можно применять автономно для решения большого круга несложных задач, а также для управления различными технологическими процессами. Она прекрасно вписывается в общую систему ЭВМ и может работать совместно с любой из них, если ей не хватает своих «способностей».

В два раза больше производительность у ЕС-1020. Объем ее основной оперативной памяти 64—256 кбайт. Она предназначена для применения в научных и проектных организациях, различных учреждениях и на предприятиях для решения широкого круга научно-технических и информационно-логических задач.

Специализация ЕС-1021 — экономическая и информационная область. Производительность ее процессора 40 тыс. операций в секунду, объем основной оперативной памяти 16—64 кбайт.

ЕС-1030 в зависимости от объема оперативной памяти (128—512 кбайт) и количества каналов обмена информацией можно отнести к средним или большим ЭВМ. Ее производительность достигает 100 тыс. операций в секунду. Благодаря высокой производительности и большой оперативной памяти, а также значительного набора периферийных устройств ЕС-1030 может применяться для создания больших вычислительных комплексов, применяемых при решении сложных задач как для обработки данных, так и научных исследований.

Еще более совершенные вычислительные системы представляют собой ЕС-1040 и ЕС-1050. Их производительность: первой — 300 тыс., а второй — 500 тыс. операций в секунду. Объем основной оперативной памяти достигает 1024 кбайт. Они, как и все другие машины третьего поколения, могут обслуживать одновременно большое количество абонентов, в том числе и расположенных на значительных удалениях от вычислительного центра.

ЭВМ, которые демонстрировались на выставке, не абстрактные «математики». Они способны выдавать не только длинные колонки цифр, но и «готовую продукцию». В залах демонстрировались автоматические чертежные устройства, которые управлялись ЭВМ и вычерчивали сложные детали машин. Здесь были читающие автоматы, алфавитно-цифровые печатающие устройства, алфавитно-цифровые электронные отображающие устройства, накопители на магнитной ленте и на сменных магнитных дисках, оборудованные абонентские пункты и другие вспомогательные устройства.

Каждый экспонат и выставка в целом говорили о том, что в ходе непрерывно развивающегося процесса интеграции найдены удачные формы сотрудничества и что главная цель создания Единой системы — организация массового производства современной вычислительной техники для удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства стран социалистического содружества успешно осуществляется.

А. ГРИФ

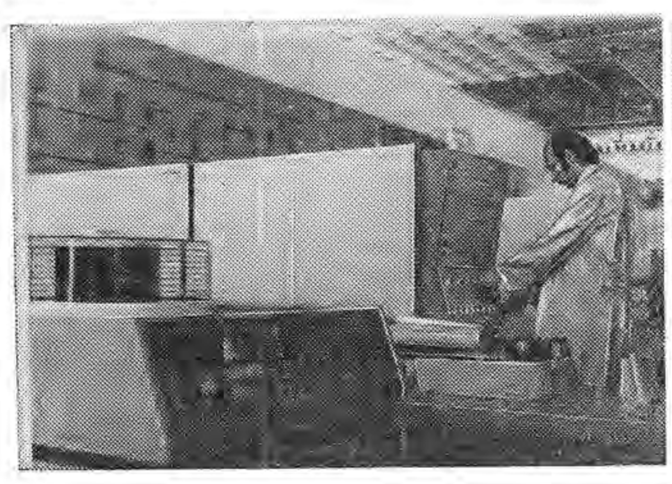
Главный специалист бюро генеральных поставок польский инженер Кжыштоф Фрончек (слева), чехословацкий специалист Петер Оравец и советский инженер Лев Юров у накопителя на магнитной ленте ЕС-5019.

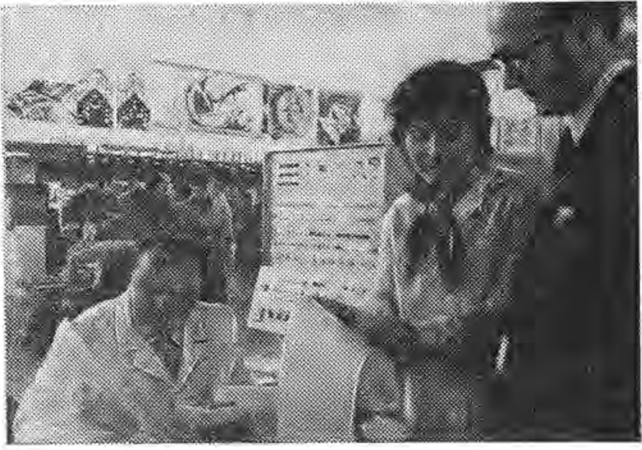


Анализ работы ЕС-1021 производят чехословацкие инженеры Владимир Гальда (слева), Яна Смоликова и Эдвард Грдина.

Болгарский инженер Злати Затев у пульта управления ЕС-1020.

Фото В. Кулакова





ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКУЮ РАБОТУ — НА НОВЫЕ РУБЕЖИ

К ЗАЩИТЕ РОДИНЫ ГОТОВЫ

А. ИЛЬЯШЕНКО,
ответорганизатор ЦК ВЛКСМ

XXIV съезд КПСС в своей резолюции указал, что одной из самых важных задач партии и народа и впредь должно оставаться всемерное повышение оборонного могущества нашей Родины, воспитание советских людей в духе высокой бдительности, постоянной готовности защитить великие завоевания социализма.

Это указание партии положено в основу повседневной практической деятельности комсомольских, профсоюзных, досаафовских и других общественных организаций по военно-патриотическому воспитанию молодежи, подготовке ее к воинской службе.

Год от года Советские Вооруженные Силы получают все более качественное пополнение. В этом немалая заслуга Ленинского комсомола и Всесоюзного Краснознаменного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

Юношей, идущих служить в армию и на флот в 1973 году, отличает хорошая политическая, физическая и военно-техническая подготовка. Среди призывников много спортсменов-разрядников, большинство сдает нормы комплекса «Готов к труду и обороне СССР». Это результат развернувшегося в организациях патриотического Общества социалистического соревнования, направленного прежде всего на повышение качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил СССР.

Значительно конкретнее стали заниматься военно-патриотическим воспитанием молодежи, уделять большее внимание ее начальному военному обучению комитеты комсомола на местах. Повсеместно на учебных пунктах, а также в школах и в учебных организациях ДОСААФ созданы временные комсомольские организации, подобраны и утверждены заместители руководителей по политико-воспитательной работе.

Все более широкое распространение получают общественные формы организации военно-технической подготовки молодежи, ее военно-патриотического воспитания. Комитеты комсомола и организации ДОСААФ уделяют большое внимание развитию военно-технических видов спорта, в том числе радиоспорта, созданию сети технических кружков и секций, университетов и лекториев будущего воина, штатных и самодеятельных спортивно-технических клубов, военно-спортивных лагерей, юношеских военно-спортивных объединений и школ.

Заслуживает внимания опыт организации таких школ и клубов в Винницкой области. Здесь областной совет профсоюзов, бюро обкома комсомола, областное управление связи и президиум обкома ДОСААФ приняли совместное постановление о создании детско-юношеских спортивно-технических школ по подготовке радиотелеграфистов, утвердили положение о них и учебную программу, рассчитанную на трехгодичный срок обучения. Базой для создания таких школ послужили районные узлы связи, организации ДОСААФ, дома пионеров и школьников. В настоящее время спортивно-технические школы, кроме областного центра, работают уже в одиннадцати сельских районах. В них занимается около 500 человек, главным образом старшеклассников, которые изучают электрорадиотехнику, материальную часть радиостанций, учатся их эксплуатировать, осваивают радиотелеграфное дело. В качестве преподавателей и инструкторов привлекаются работники предприятий связи, комитетов ДОСААФ, офицеры запаса и демобилизованные воины, прошедшие службу в войсках связи и ставшие там классными специалистами. Подобные школы намечено создать во всех районах Винницкой области.

В последние годы широкое распространение получили также юношеские военно-патриотические школы и объединения. Они создаются при военных училищах и воинских частях, при клубах и учебных организациях ДОСААФ, дворцах и домах пионеров и школьников, училищах и подразделениях гражданской авиации, речных, морских и авиационных портах и отрядах, а также при ЖЭКах и домоуправлениях.

Особо эффективной деятельность военно-патриотических школ и объединений оказывается там, где командование и политорганы воинских частей и военных училищ принимают активное участие в организации их работы, учебно-воспитательного процесса, где занятия с юношами проводят (конечно же, на общественных началах) опытные, высококвалифицированные преподаватели, любящие и умеющие работать с молодежью. В военно-патриотических школах на территории Краснознаменного Киевского военного округа, например, в прошлом учебном году двадцать процентов всех занятий было проведено докторами и кандидатами наук, более десяти — начальниками кафедр, около 60 процентов — старшими преподавателями училищ. И вот итог — каждый третий выпускник подал заявление и поступил в военное училище. Абсолютное большинство воспитанников, будучи призванными для прохождения службы в армии и на флоте, показывают образцы в выполнении воинского долга, являются отличниками боевой и политической подготовки, классными специалистами.

Число военно-патриотических школ в нашей стране ежегодно увеличивается. Однако они являются только одной из форм подготовки молодежи к службе в армии и на флоте.

В нынешнем году начальная военная подготовка введена повсеместно на предприятиях, в колхозах и совхозах, профессионально-технических училищах, общеобразовательных школах, высших и средних специальных учебных заведениях.

Поэтому главной задачей комитетов комсомола по оказанию помощи военным комиссариатам, профсоюзным и досаафовским организациям в выполнении закона СССР «О всеобщей воинской обязанности» по-прежнему остается максимальное привлечение молодежи к обучению в клубах, школах и учебных организациях ДОСААФ, военно-технических кружках и секциях, к занятию военно-техническими видами спорта.

При проведении этой работы в первичных организациях ВЛКСМ и ДОСААФ встречается немало трудностей, связанных прежде всего с отсутствием на местах достаточного количества радиостанций, оборудованных классов, стрелковых тиров и т. д.

Досаафовцы, реализуя решения II и III пленумов ЦК ДОСААФ, активно участвуют в укреплении мате-

риально-технической базы организаций Общества. Строительство стрелковых тиров, домов технической учебы, оборудование учебных классов, военных кабинетов и т. д. значатся важнейшими пунктами их социалистических обязательств, которые они приняли на третий, решающий год пятилетки. Комсомольские организации должны помочь ДОСААФ в этом деле, широко привлечь молодежь к практической работе.

Хорошо подготовленная материальная база, умелая организация работы военно-технических кружков комбината Курской магнитной аномалии позволяют белгородским горнякам направлять в армию и на флот всех призывников значкистами ГТО, около 4/5 — спортсменами-разрядниками, абсолютное большинство — военно-техническими специалистами. Ежегодно на комбинате около двух тысяч рабочих участвуют в стрелковых соревнованиях, сотни юношей, закончив спортивно-технический клуб, приобретают специальности мотоциклиста, шофера, радиотелеграфиста, телемастера, радиомеханика и т. д.

Заметные сдвиги произошли в нашей стране в радиоспорте. Сейчас работают около 15 тысяч радиокружков, 2200 коллективных радиостанций, в радиоклубах оборудовано более 250 радиолабораторий, классов и комнат для проведения радиолюбительской работы с подростками.

Однако радиоспорт не стал еще массовым, особенно в сельской местности. Только в каждой тридцатой общеобразовательной школе есть коллективные радиостанции. Плохо налажена торговля радиодеталями. Вот уже около 10 лет Министерство радиопромышленности СССР ведет разработку недорогостоящих КВ и УКВ радиостанций для радиолюбителей, но результатов пока нет. Почти нет коллективных радиостанций в профсоюзных клубах, домах и дворцах культуры. Для развития радиоспорта слабо используются возможности учреждений связи, предприятий радио- и электронной промышленности, специализированных учебных заведений.

Об устранении этих и других недостатков, о формах и методах работы комсомольских и досаафовских организаций по развитию радиоспорта в стране состоялся деловой разговор в ЦК ВЛКСМ и ЦК ДОСААФ СССР. В документе, принятом по этому вопросу, ЦК ЛКСМ и ЦК ДОСААФ союзных республик, крайкомам, обкомам комсомола и ДОСААФ предложено принять меры по организации в большинстве районных и городских спортивно-технических клубах секций по радиоспорту и радиотехническому творчеству, созданию коллективных радиостанций, резкому увеличению числа радиокружков в общеобразовательных школах и профтехучилищах, во внешкольных учреждениях, подростковых клубах и по месту жительства молодежи.

Комитетам комсомола и ДОСААФ рекомендовано шире привлекать студентов радиотехнических учебных заведений, радиоспециалистов предприятий связи и радио- и электронной промышленности для работы в качестве общественных инструкторов радиокружков и тренеров по радиоспорту. Шире использовать сеть любительских радиостанций ДОСААФ для проведения различных массовых мероприятий — радиопереличек, эстафет, спортивных и военизированных игр «Зарница», «Орленок» и т. п. Высказана просьба Министерству радиопромышленности СССР и Министерству электронной промышленности СССР ускорить выпуск спортивной радиоаппаратуры, а также расширить выпуск электровакуумных приборов и радиодеталей, необходимых для радиотехнического творчества.

Большие и ответственные задачи по развитию военно-технических видов спорта в стране наметил III пленум



Идут практические занятия в кабинете связи 93-й школы г. Красноярска.

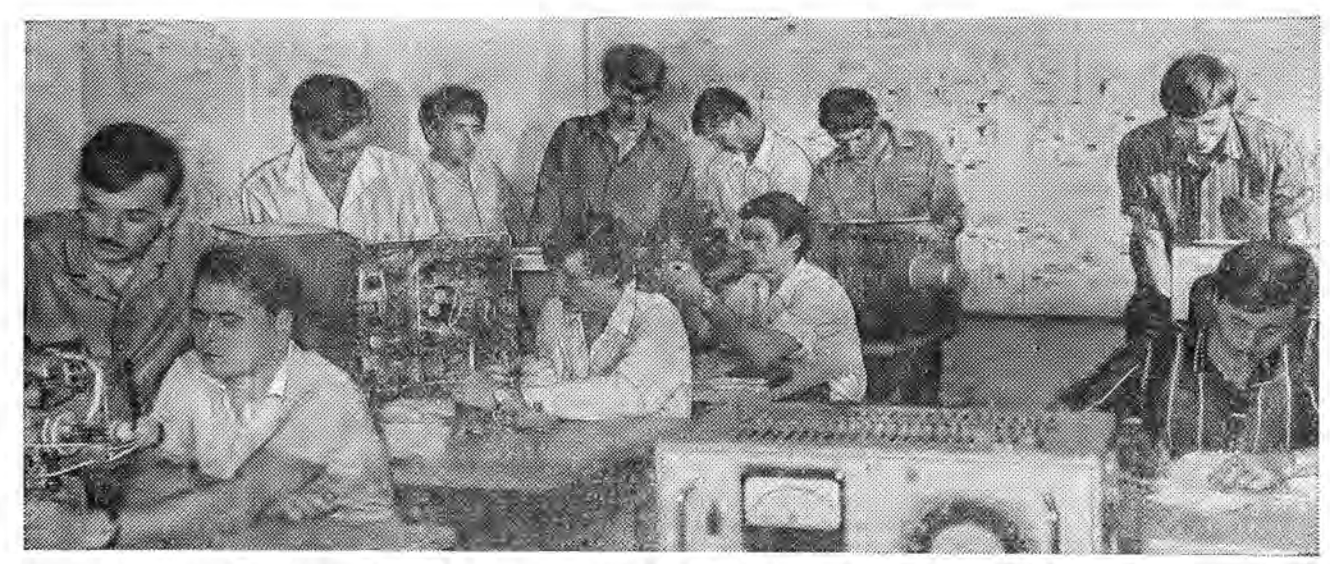


Военрук 93-й школы г. Красноярска капитан 3 ранга запаса А. С. Левкин беседует с юнармейцами 9 класса.
Фото Г. Диаконова

ЦК ДОСААФ СССР. В документах пленума еще раз обращено внимание комитетов ДОСААФ на усиление работы по созданию материально-технической базы, развитию широкой сети штатных и самодеятельных спортивно-технических клубов, подготовке общественных кадров для военно-технических видов спорта, об усилении военно-патриотического воспитания наших спортсменов.

«...Современной армии, флоту, авиации нужны сейчас люди образованные, идейно-стойкие, физически закаленные, способные соединить традиции беззаветного мужества отцов с совершенным знанием новейшей военной техники»,— говорил в речи на XVI съезде ВЛКСМ Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев.

Комсомольские организации вместе с организациями ДОСААФ СССР всемерно активизируют свою деятельность, делают все для того, чтобы воспитывать достойных защитников нашей социалистической Родины.



2.



РАДИОЛЮБИТЕЛИ ТАГАНРОГСКОГО КОМБАЙНОВОГО



1.

Не только в нашей стране, но и во многих государствах мира идет добрая слава о Таганрогском комбайновом заводе. Изготовляемые здесь самоходные уборочные машины хорошо зарекомендовали себя на полях Кубы и Польши, Монголии и Бирмы, Индии и Гвинеи, Ирака и Ганы. В 15 иностранных государств экспортирует предприятие свою продукцию.

Таганрогский комбайн «Колос» хорошо знаком и радиолюбителям всех континентов Земли. Его изображение (фото 1) воспроизведено на QSL-карточке коллективной радиостанции UK6LEZ, работающей с 1970 года при спортивно-техническом клубе ДОСААФ предприятия. Такие карточки-квитанции посланы более чем в 100 стран мира, радиолюбители которых провели QSO с таганрогскими комбайностроителями.

Руководит UK6LEZ старший инженер предприятия, мастер спорта СССР Виталий Евгеньевич Иваненко (UA6LAC). Вот что он рассказывает о работе радиолюбителей Таганрогского комбайнового завода, создавших свою коллективную радиостанцию.

— Нам пришлось начинать все, как говорят, с нуля, а это всегда трудно. Но благодаря помощи и поддержке руководства завода, партийной, комсомольской и досаафовской организаций энтузиастам радиоспорта удалось сравнительно быстро создать материально-техническую базу, необходимую для успешной работы радиостанции. Завод предоставил нам помещение. Радиолюбители, а их на заводе немало, отремонтировали его, сконструировали радиостанцию, спроектировали и построили мачты и антенны. Работы было невпроворот. И тем не менее все сделали быстро, потому что работали с большим энтузиазмом и подъемом.

Много помог радиолюбителям завод. В его цехах были сделаны три мачты для антенн (одна из них высотой 20 метров). Мы благодарны за совет и помощь спортсменам коллективной радиостанции Таганрогского радиотехнического института. Очень многим коллектив нашей радиостанции обязан и начальнику СТК И. В. Бардукову. Это по его инициативе совет клуба принял решение о создании у нас коллективной станции. Иван Владимирович проявлял не только заинтересованность в успешном строительстве радиостанции, но и оказывал радиолюбителям всемерную помощь.

Короче говоря, благодаря большой и всесторонней помощи и упорному, кропотливому труду спортсменов-коротковолновиков наша любительская радиостанция UK6LEZ была

3.



построена буквально в кратчайший срок и вышла в эфир. За первые три месяца работы на ней было проведено около десяти тысяч QSO.

Изо дня в день росло спортивное мастерство коллектива операторов UK6LEZ. Команда радиостанции принимала участие во всех международных и всесоюзных соревнованиях. Уже в первый год работы в эфире наши девушки, участвуя во Всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков, показали лучший результат среди команд коллективных радиостанций.

А вскоре отличились и ребята. Хорошо подготовившись к первенству СССР по радиосвязи на КВ (телеграфом), построив новую трехэлементную антенну на диапазон 40 м и усовершенствовав передатчик, что позволило практически мгновенно переходить с диапазона на диапазон, операторы UK6LEZ заняли первое место в соревнованиях. Всем членам команды было присвоено звание «Мастер спорта СССР».

За время существования нашей коллективной станции позывной UK6LEZ более 40 раз звучал во всесоюзных и международных соревнованиях. Были у нас успехи, были и неудачи. Но не это важно. У нас сложился крепкий и дружный коллектив, которому по плечу соревнования любого масштаба, любой трудности. В его составе три мастера спорта, два кандидата в мастера, много перспективной молодежи. При помощи и содействии СТК непрерывно совершенствуется материально-техническая база коллективной радиостанции — совершенствуются антенны, изготавливается и приобретается новая аппаратура, приборы.

В настоящее время в СТК организована еще одна секция — по «охоте на лис». Спортсмены готовятся попробовать свои силы в соревнованиях.

4.

На помещенных здесь снимках Г. Диаконова запечатлена деятельность радиолюбителей первичной организации ДОСААФ Таганрогского комбайнового завода, активно участвующей в социалистическом соревновании за успешное выполнение поставленных перед оборонным Обществом задач в третьем, решающем году девятой пятилетки.

На снимках:

1. Комбайн «Колос».

2. В заводском СТК идут практические занятия радиотелемехаников.

3. Монтаж антенны на земле.

4. Рабочий момент подъема антенны для UK6LEZ.

5. Мастер спорта СССР Виталий Иваненко (слева) и кандидат в мастера спорта СССР Валерий Калмыков на коллективной радиостанции UK6LEZ.

5.



МЫ — АВТОСТРОИТЕЛИ

Каждый вечер из города Тольятти звучит позывной UK4HBU. Это работает радиостанция самодеятельного радиоклуба ДОСААФ, созданного на Волжском автомобильном заводе. После работы энтузиасты радиоспорта и радиолюбители-конструкторы собираются в своем клубе. Разные пути привели их на берег Волги. Но приехали они сюда не любоваться красотой Жигулей. Они возводили вместе со всеми завод-гигант, а ныне трудятся в его цехах, строят город.

ВАЗ выходит на проектную мощность. Все шире развертывается строительство микрорайонов Тольятти. Дело требует от каждого много сил и энергии. Но несмотря на это, радиоспортсмены-вазовцы находят время для работы в эфире. Радиолюбители Советского Союза и многих стран мира регулярно слышат позывной UK4HBU. Впервые он прозвучал в эфире в январе 1972 года. Тогда оператором здесь был лишь Леонтий Будаев (UV4HG). Сейчас коллектив UK4HBU значительно пополнился многими вазовцами. Один из них — Александр Рухлов. Он приехал на автозавод из г. Новосибирска в 1968 году. В Тольятти освоил несколько строительных профессий, а сейчас работает слесарем цеха нестандартного оборудования. Часто на станции можно увидеть мастера производственного обучения Вячеслава Антонова, прибывшего в 1970 году из г. Свердловска, электрика сборочно-кузовного производства Анатолия Хлопова (ex RA9SCT) из Бузулука. Фрезеровщика Александра Проходу (UA4-133-884) привела на ВАЗ комсомольская путевка, выданная Ковельским горкомом комсомола.

Операторами UK4HBU являются также инженер управления организации производства Леонид Комм, старший лейтенант военизированной пожарной охраны Владимир Кузнецов, токарь Зуфар Курбанбаев и другие. Часто звучит в эфире голос первого в Автозаводском районе оператора-школьника — Сергея Владимирова.

Большую поддержку молодому коллективу радиостанции оказывают областная федерация радиоспорта и областной радиоклуб ДОСААФ. Приезжал к нам коротковолновик Л. В. Чернов (UA3SR). Он помогал радиоклубу ВАЗа усовершенствовать аппаратуру.

В большой дружбе мы с коротковолновиками братской стройки Камского автозавода. Они проходят сейчас стажировку на ВАЗе и принимают активное участие в работе нашего радиоклуба. Среди них мастер спорта Борис Румянцев (ex UA4SH), Сергей Рыболовлев, Валерий Гиричев (ex RC2WBE) и другие. Румянцев помог нам в конструировании трансивера на SSB.

За полтора года операторы UK4HBU провели 3000 связей с корреспондентами из 55 стран.

Казалось бы многое уже сделано, но разве такой радиоклуб должен быть на ВАЗе? Сейчас в Автозаводском районе г. Тольятти живет более 150 тысяч человек, а радиоклуб ютится в маленьком классе средней школы № 34. Совершенно отсутствует измерительная аппаратура. Нет помещения для занятий радиолюбителей-конструкторов. Однако верим, что все это временные трудности.

А пока в эфире звучит позывной UK4HBU, и скоро новая QSL-карточка с изображением «Жигулей» станет приятным сувениром для радиолюбителей нашей Родины и многих стран мира.

А. НОТИК,
начальник UK4HBU

г. Тольятти

9 ВОПРОСОВ О СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

На вопросы нашего корреспондента отвечает заведующая лабораторией краткосрочных прогнозов ионосферы Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР кандидат физико-математических наук Раиса Афанасьевна Зевакина.

Вопрос. В минувшее жаркое лето 1972 года многие радиолюбители отмечали ухудшение условий прохождения радиоволн. Чем это было вызвано?

Ответ. Само по себе жаркое лето никоем образом не связано с плохим прохождением радиоволн в коротковолновом и ультракоротковолновом диапазонах. Более того, в 1972 году продолжался спад солнечной активности, периодичность которой 11 лет, казалось бы, причин для нарушения радиосвязи должно быть менше, чем в предшествующий год. Однако с 1 по 14 августа обстановка в эфире для коротких волн была явно неблагополучна. Объясняется это тем, что в течение двух недель на Солнце произошли семь сильных вспышек, самые большие из них 4 августа с 8 до 14 часов и 7 августа с 17 до 21 часа по московскому времени. Оценивается сила вспышки по ее площади и яркости. Чтобы представить себе масштаб августовских вспышек, скажем, что их диаметр был, примерно, равен диаметру нашей Земли. В это время радиосвязь на освещенной Солнцем стороне земного шара оказалась почти полностью нарушенной.

Вопрос. Каков механизм действия солнечной вспышки на радиосвязь на Земле?

Ответ. Прежде чем ответить на этот вопрос вспомним, что наша планета — гигантский магнит. И как всякий магнит она обладает магнитным полем, которое в плане напоминает гигантские уши (см. рис.). Под действием солнечного ветра — потока частиц от Солнца, магнитное поле как бы размывается со стороны полюсов Земли. Сами же «уши» поистине драгоценны для жителей Земли, ибо они защищают их от всевозможных излучений — в первую очередь от космических частиц, которые отталкиваются магнитным полем Земли и не достигают ее поверхности. Если бы Земля была лишена этой своеобразной магнитной «брони», то на поверхности нашей планеты резко увеличился бы радиационный фон, угрожая всему живому, и, разумеется, затруднена была бы радиосвязь.

Вопрос. Следовательно в период солнечной активности какие-то излучения все же пробивают эту «броню»?

Ответ. Да. Вспышки на Солнце сопровождаются рентгеновским излучением, которое свободно пронизывает окружающее Землю магнитное поле и резко увеличивает ионизацию нижних слоев атмосферы. В результате происходит поглощение радиоволн коротковолнового диапазона. Рентгеновские лучи достигают Земли за 8 минут. Через несколько же часов до нее доходит поток частиц высоких энергий — протоны и электроны с энергией от 1 до 100 мегаэлектронвольт.



Магнитное поле Земли.

Магнитное поле препятствует проникновению этих частиц, но через так называемые «воронки» (см. рис.) они попадают все же на Землю и также вызывают ионизацию нижних слоев атмосферы в районе полюсов и примерно до 60° северной и соответственно южной широты.

Вопрос. Сколько времени продолжается такой солнечный «штурм» Земли?

Ответ. Если рентгеновское излучение прерывает связь от нескольких минут до пяти часов, то поток частиц высоких энергий на Землю может продолжаться до 3—4 суток. Более того, через сутки — двое после начала вспышки на Землю обрушивается еще и ударная волна — низкоэнергетичная солнечная плазма, состоящая из электронов и протонов с энергией около одного килоэлектронвольта. Механизм ее действия на магнитное поле Земли напоминает действие обычной ударной волны. Результатом этого «штурма» являются магнитные бури. Как известно, в обычное время слой F ионосферы является хорошим отражающим зеркалом для коротких и в некоторой степени ультракоротких волн. При магнитной буре «зеркало» это искажается, и радиоволны пронизывают ионосферу, не отражаясь. Этот процесс длится примерно от одних до трех суток и сказывается на радиосвязи на всем земном шаре, особенно сильно в высоких и средних широтах. На экваторе слабее.

Вопрос. Как происходит связь на УКВ в этих условиях?

Ответ. Связь на УКВ при магнитных возмущениях бывает лучше, чем на КВ. Причина тому — структура ионосферы, которая становится облачной. Иначе говоря, возникают ионизированные облака с большой концентрацией электронов, которые хорошо отражают УКВ. Радиолюбители-ультракоротковолновики как раз и используют подобные явления для проведения дальних связей.

Вопрос. Можно ли прогнозировать солнечную активность?

Ответ. Совершенно очевидно, что при нынешнем уровне развития техники радиосвязь играет исключительную роль и перебоев в ней не должно быть. Поэтому вспышки на Солнце важно предвидеть и оповещать о них связистов своевременно.

Предвестником вспышки на Солнце являются спектральные изменения в его радиоизлучении, которые регистрируются радиотелескопом. Кроме того, изменяется и напряженность магнитных полей активных областей

Солнца. Таким образом солнечные вспышки можно прогнозировать за сутки-двое до их появления.

Наблюдением за Солнцем занимается «Солнечный патруль». Это международная организация, в которую входит и наша страна. Ее задачи — круглосуточное и круглогодичное наблюдение за активностью Солнца при помощи телескопов и радиотелескопов. Эту работу в нашей стране ведет сеть астрофизических обсерваторий, в том числе Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР (ИЗМИРАН). Все страны — участницы «Солнечного патруля» регулярно обмениваются между собой информацией.

Вопрос. Радиостанция центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля регулярно передает служебную информацию для коллективных любительских радиостанций нашей страны. Мог бы ИЗМИРАН давать ЦРК прогнозы и сведения о прохождении радиоволн, чтобы можно было своевременно информировать о них радиолюбителей?

Ответ. Разумеется. Если товарищи из ЦРК обратятся к нам, мы с удовольствием познакомим их с этими материалами.

Вопрос. Видны ли солнечные пятна — предвестники солнечной активности в любительские телескопы?

Ответ. Да, видны. Сейчас в ряде Дворцов пионеров и на станциях юных техников есть астрономические кружки. На вооружении у ребят есть и школьные телескопы. Кружками руководят физики. Вместе с тем там же созданы и коллективные радиостанции. Видимо имело бы смысл объединить усилия юных астрономов и радистов. Первые наблюдали бы в телескоп солнечную активность, а вторые следили в этих условиях за радиосвязью. Такой эксперимент, наверное, много бы дал и тем и другим и пробуждал бы у молодежи интерес к науке.

Вопрос. Какими ожидаются в смысле прохождения радиоволн 1973 и 1974 годы?

Ответ. В будущем ожидается дальнейший спад солнечной активности, а в 1974 году она будет минимальной. Следовательно условия для распространения радиоволн в принципе должны быть благоприятными. Однако это не исключает возможности возникновения неожиданных больших вспышек на Солнце, о которых мы рассказали. Просто вероятность их появления сейчас меньше.

СОВЕТЫ ТРЕНЕРА

Экспресс-анализ в „охоте на лис"

Специфика «охоты на лис» заключается в том, что состязания проводятся на самых различных трассах, отличающихся протяженностью и рельефом местности. Разными бывают и климатические условия. Поэтому результаты, показанные спортсменами на тех или иных соревнованиях, трудно сравнимы, что весьма усложняет работу тренера. И еще. Когда «охотник» находится на трассе, тренер не имеет возможности непосредственно следить за его действиями и сразу анализировать их.

В связи с этим при оценке результатов спортсмена целесообразно использовать специальные коэффициенты, характеризующие его тактическую и физическую подготовку. Для этого обозначим: t_y — время, затраченное участником на прохождение всей дистанции; t — время, оптимальное для выбранного участником варианта поиска; S_y — расстояние по прямой «старт — «лисы» — финиш» для выбранного участником варианта поиска; s — протяженность дистанции по прямой для оптимального варианта поиска.

Пользуясь этими показателями, можно составить следующие соотношения:

$\frac{S}{S_y}=K_т$ — коэффициент, характеризующий тактико-техническую подготовку спортсмена;

$\frac{t}{t_y}=К_в$ — коэффициент времени, характеризующий техническую и физическую подготовку;

$\frac{S_y}{t_y}=V_y$ — средняя скорость перемещения спортсмена по трассе.

Коэффициенты $К_в$ и $К_т$ должны быть близки друг к другу, и по мере роста мастерства спортсмена приближаться к единице. При проведении «прикидок» на стадионе или кроссовой дистанции, показатели $К_в$ и V_y будут определять только техническую сторону «лисолова» — владение им ближним поиском, умение оценивать расстояние до «лисы», выдерживать направление бега в лесу и так далее.

Аналогичным образом можно получить показатели и для более детального анализа, характеризующего поведение спортсмена на отдельных участках трассы.

Все описанные выше характеристики сводятся в таблицу, в которую заносятся результаты измерений пути, пройденного участником, время прохождения как всей трассы, так и отрезков ее — от одной «лисы» до другой, средняя скорость прохождения трассы (возможно и на отрезках) и краткое описание применявшихся вариантов поиска. Данные для анализа лучше подготавливать самому участнику, так как это помогает ему самостоятельно разобраться в своих ошибках.

Что же дает тренеру анализ с помощью приведенных коэффициентов? Допустим, у «охотника» оказался низким коэффициент тактики, а коэффициенты времени и скорости довольно хорошие. Очевидно, что такой спортсмен проходит значительно большие расстояния, чем это требуется при правильном ведении поиска. Следовательно ему необходимо работать над улучшением своей тактики.

Теперь предположим, что у «лисолова», имеющего вполне удовлетворительные коэффициенты тактики и скорости, коэффициент времени относительно мал. Анализ пути движения такого спортсмена показывает, что у него недостаточна техническая подготовка. Если же при движении спортсмена к «лисе» все обстоит благополучно, четко выдержано направление бега в лесу, правильно определено расстояние до «лисы», выбрана наилучшая позиция до ближайшей «лисы», а общее время от «лисы» до «лисы» оставляет желать лучшего, то причина кроется в неумении владеть ближним поиском.

Подводя итог сказанному, можно заключить, что пользуясь описанным методом оценки, тренеру легче следить за ростом спортивного мастерства своего воспитанника и вносить необходимые изменения в процесс тренировок. Кроме того, применение этого метода при отборе спортсменов в сборные команды, позволяет более объективно и всесторонне оценить их подготовленность и мастерство.

Ю. СУДНИК,
мастер спорта СССР

г. Рязань

ЧТО ПРОИЗОШЛО В СУМСАРЕ?

Сумсар — это небольшой киргизский поселок Ала-Букинского района Ошской области. Из областного центра туда можно добраться на автомашине, преодолев около трехсот километров довольно приличной дороги. Здесь, в горах, уже много лет живет и работает электрослесарь шахты Сумсарского рудоуправления Евгений Иванович Тетерин. Товарищи по работе знают его как участника Великой Отечественной войны, квалифицированного рабочего, неплохого специалиста, любящего свое дело.

Но есть у Евгения Ивановича, кроме любимого дела, и давнее увлечение — радиотехника. Еще в детстве пристрастился он к ней, и это осталось на всю жизнь. Об этом тоже хорошо знают и на шахте, и в поселке. Немолодой уже человек, отец четырех детей, Тетерин все свое свободное время отдавал радиолюбительству: строил радиоприемники, магнитофоны, усилители низкой частоты. Занимался он и с поселковыми ребятишками, тянувшимися к радиоделу. А несколько лет назад, став страстным ультракоротковолновиком, Евгений Иванович полностью отдался работе в эфире.

В Ошском областном радиоклубе ДОСААФ Е. И. Тетерина считают одним из самых активных радиолюбителей области. Позывной его УКВ радиостанции RM8NAE очень скоро стал широко известен далеко за пределами Киргизии. Со всех концов Советского Союза, из Болгарии, Польши, Румынии в Сумсар шли QSL-карточки со словами привета и благодарности от друзей по эфиру.

«Дорогой Женя,— сообщал оператор RA6YAX из Майкопа,— благодарю за приятное QSO. Жду от вас QSL для диплома Р-100-О.

Наблюдатель из Херсона UB5-078-312 просил: «Евгений! Очень прошу вашу QSL для диплома Р-100-О.

Оператор Виктор из Архангельска (RA1OBM) писал: «Желаю всего доброго. До новых встреч в эфире».

Но, новым встречам с друзьями по эфиру помешала беда, которая стряслась с радиолюбителем из Сумсара. Тревожное письмо Е. И. Тетерина в редакцию, просьба о помощи и привело корреспондента журнала «Радио» в этот отдаленный уголок Киргизии. А произошло здесь вот что.

Начальник Сумсарского поселкового отделения милиции тов. Таштаналиев, получив от группы жителей поселка заявление, в котором сообщалось, что радиостанция Тетерина создает помехи во время просмотра телевизионных передач, не разобравшись в существе дела, вызвал к себе владельца RM8NAE и, обвинив его в радиохулиганстве, потребовал прекратить работу в эфире.

— Я не радиохулиган, а радиолюбитель, — оправдывался Тетерин,— и работаю в эфире только на той частоте, которая отведена радиолюбителям.

— А почему мешаешь соседям смотреть передачи по телевидению?— наседал начальник отделения милиции.— Почему?

— Так не умышленно же, — объяснял радиолюбитель. — Понимаете, это пока беда многих ультракоротковолновиков, работающих в диапазоне 28—29,7 мегагерц. Я уж сколько фильтров перепробовал, а все равно имеются побочные излучения...

— Значит — радиохулиган,— резюмировал Таштаналиев, и протянул Тетерину лист бумаги.— Пиши, что больше не будешь работать в эфире.

«Я старался доказать начальнику милиции,— пишет в своем письме в редакцию Е. И. Тетерин,— что он заблуждается, что нельзя путать радиолюбителей с радиохулиганами. Предъявлял удостоверение на право пользования УКВ радиостанцией. Но он не внял моим разъяснениям. И слушать, говорит, ничего не хочу. У меня есть постановление о борьбе с радиохулиганством...»

Короче говоря, коль скоро в милицию поступило заявление, ему должен быть дан законный ход. И тов. Таштаналиев направляет его, разумеется со своим комментарием, в район.

Дальше события разворачиваются с кинематографической быстротой. «Дело» Тетерина попадает в прокуратуру Ала-Букинского района, и на свет появляется грозное предписание: «Аппаратуру, предназначенную для хулиганских целей, изъять, произвести обыск, а радиохулигана Тетерина Е. И. посадить и навести следствие».

С каких пор индивидуальная любительская радиостанция, на постройку и эксплуатацию которой имеется официальное разрешение, стала считаться «аппаратурой, предназначенной для хулиганских целей», известно, видимо, одному автору упомянутого предписания—и. о. прокурора района К. Ешалиеву.

«9 декабря 1972 года,— пишет Е. И. Тетерин,— ко мне на квартиру явились четверо работников милиции с понятыми и предъявили ордер на обыск и изъятие аппаратуры. Я, конечно, был до крайности удивлен, но что поделаешь... И вот, начался обыск. Собрали все, что нужно и что не нужно. Кроме основного передатчика и приемника ТПС с конвертером были изъяты многие, совсем не относящиеся к радиостанции конструкции. Хотели снять и антенну «двойной квадрат» со всем поворотным устройством, но на крыше дома уже лежал снег, так что антенну оставили в покое, только сфотографировали ее... Все погрузили в машину и вместе со мной увезли в район».

И начали «наводить следствие»... В деле появлялись все новые и новые показания свидетелей, подтверждавших, что Тетерин «мешал смотреть телевидение», что на просьбы жителей поселка «прекратить радиохулиганство» он не обращал внимания. Вспоминали, что одно время Тетерин установил на крыше дома динамик и проигрывал пластинки. Работники милиции упорно добивались от Тетерина «признания», где и при каких обстоятельствах он «украл» передатчик и другую аппаратуру. Когда же Тетерин, отвергая оскорбительные подозрения, пытался доказать, что все это он, на законных основаниях, сделал сам, своими руками, что в этом и заключается смысл радиолюбительского творчества, над ним откровенно посмеивались: «этого не может быть», «все равно дознаемся».

Так в «деле» появился еще один документ — постановление следователя Ала-Букинского РОВД капитана милиции И. Кадырова от 15 декабря 1972 года. «Рассмотрев уголовное дело № 28-72-58» и «руководствуясь ст. 63 УПК Киргизской ССР», И. Кадыров назначил по настоящему делу радиотехническую экспертизу, поручив ее производство специально вызванному в Ала-Бука начальнику Ошского областного радиоклуба ДОСААФ В. Громцеву. Кроме выявления причин помех, мешающих просмотру телевизионных передач, следователь, в частности, просил эксперта «установить марки радио и другой аппаратуры, изъятой из квартиры Тетерина, а также той, что осталась дома».

Каково же было заключение эксперта? Процитируем его,

«Выезд на место для обследования технического состояния радиостанции показал:

Передатчик радиостанции Тетерина Е. И. RM8NAE превышает установленную мощность на 5—10 ватт, имеются побочные излучения, в частности на частотах второго телевизионного канала, что будет мешать просмотру телевизионных программ на данном канале для телезрителей в радиусе приблизительно до 300 метров.

Радиоаппаратура, изъятая у радиолюбителя Тетерина Е. И. (RM8NAE), состоит из самодельного радиопередатчика, самодельного блока питания, самодельного блока умощнения. Радиоприемник ТПС мог быть приобретен или изготовлен самим радиолюбителем из деталей, высылаемых в комплекте для таких приемников Центральной базой ЦК ДОСААФ СССР. Радиопередатчик типа Р-805 заводского изготовления — приобретен. Стабилизатор типа С-0,5— заводского изготовления.

Согласно выданному разрешению на право эксплуатации радиостанции RM8NAE Тетерин Е. И. имеет право использовать радиопередатчик мощностью не более 10 ватт, блок питания, стабилизатор, радиоприемник ТПС или любой другой марки.

Время выхода в эфир не регламентируется, то есть в любые свободные часы суток Тетерин Е. И. (RM8NAE) может выходить в эфир и связываться с другими любительскими радиостанциями.

Согласно действующему Положению об эксплуатации любительских радиостанций, Тетерин Е. И. должен устранить побочные излучения, мешающие просмотру телевизионных программ».

Таким образом, эксперт подтвердил, что изъятая у Тетерина радиостанция и другая аппаратура, это, в основном, любительские конструкции, и в этом отношении подозрения работников Ала-Букинской милиции были напрасны. Что касается помех телевидению, то начальник радиоклуба тут же составил акт, которым Тетерину предлагалось устранить указанные недостатки в течение трех месяцев — с 15 декабря по 15 марта 1972 года. «В указанное время,— говорилось в акте,— работа RM8NAE в эфире запрещена. При полной готовности радиостанции к работе после устранения недостатков сообщить в Федерацию радиоспорта Ошской области».

В. Громцев при этом заявил следователю: «Вы зря затеяли это дело. Тетерин не радиохулиган, а радиолюбитель».

— Разберемся,— ответил следователь.

Тут бы самое время вернуть Тетерину его аппаратуру, дать ему возможность выполнить предписания начальника областного радиоклуба, действовавшего от имени федерации радиоспорта и областного комитета ДОСААФ. Однако этого не случилось. Сразу же после отъезда В. Громцева, 15 декабря 1972 года Тетерин был взят под стражу.

Спустя месяц — 12 января 1973 года — прокурор Ала-Букинского района младший советник юстиции О. Омуралиев утвердил обвинительное заключение, и Тетерин узнал, что он, как «радиохулиган» привлечен к уголовной ответственности по статье 215 часть II УК Киргизской ССР (злостное хулиганство), и что ему грозит лишение свободы сроком от года до пяти лет!

Прошел еще месяц, и 12 февраля 1973 года Е. И. Тетерин предстал перед Ала-Букинским народным судом. В душе он надеялся, что теперь-то, наконец, сможет доказать, что не является радиохулиганом. Суд разберется и все поймут: в его деле допущена грубейшая ошибка. Справедливость восторжествует! Однако судья тов. Темирбаев неожиданно для Тетерина счел, что обвинение ему предъявлено правильно. То ли не разобрался, то ли уступил настойчивому требованию прокурора — наказать за радиохулиганство, и построже...

Отношение народного суда ко всему этому делу и сейчас остается непонятным, так как даже человеку, непосвященному в тонкости юриспруденции, достаточно перелистать страницы уголовного дела Е. И. Тетерина, чтобы убедиться: все, в чем обвиняется Тетерин не имеет никакого отношения к действиям, которые принято квалифицировать как радиохулиганство (изготовление и использование радиопередающих устройств без надлежащего разрешения, работа на частотах, отведенных служебным станциям и т. п.).

И тем не менее... Приговор суда был краток: три года лишения свободы, с отбыванием наказания в лагерях общего режима.

Но это еще не конец невероятной истории, происшедшей с радиолюбителем из Сумсара. Как участник Великой Отечественной войны, награжденный медалями Союза ССР, в том числе — «За отвагу», Е. И. Тетерин, на основании Указа Президиума Верховного Совета СССР от 28 декабря 1972 года «Об амнистии в связи с 50-летием образования Союза Советских Социалистических Республик», был освобожден прямо из зала суда. Кроме того, суд счел также возможным вернуть Тетерину всю изъятую у него радиоаппаратуру.

Все, вроде бы, кончилось хорошо. Но хорошо ли? В своем письме Тетерин сообщает, что в тот же день, когда был вынесен приговор в суде, руководство рудоуправления поспешило издать приказ о его увольнении с работы, как судимого. И он спрашивает: «За что же меня судили?» Этот, отнюдь не праздный вопрос, мы, в свою очередь, адресовали при встрече прокурору района О. Омуралиеву.

— Действительно, за что судили Евгения Тетерина?

— За радиохулиганство,— не задумываясь отвечает прокурор.—Работая на своей радиостанции, он систематически мешал жителям поселка смотреть телевизионные передачи, слушать радио. На него было много жалоб.

— Но разве это уголовно наказуемые действия?

— Конечно. Вот, смотрите,— и он показывает выписку из сборника постановлений пленума Верховного Суда СССР «О квалификации действий, связанных с использованием радиопередающих устройств в преступных целях».

— В каких же «преступных целях» использовал свою любительскую радиостанцию Тетерин?

Не ответив на этот вопрос, прокурор предложил: — А вы прочтите.

И мы прочитали:

«Разъяснить судам, что умышленные действия, выразившиеся в ведении по радио передач, связанных с проявлением явного неуважения к обществу, из озорства, грубо нарушающих общественный порядок, либо создающих помехи радиовещанию и служебной радиосвязи, должны квалифицироваться, в зависимости от их характера, по ч. 2 или 1 ст. 206 УК РСФСР и соответствующим статьям УК других союзных республик».

Честно говоря, это разъяснение лишний раз убедило нас в том, что обвинения Тетерину в «радиохулиганстве» предъявлены неправильно. И в связи с этим возник ряд вопросов, на которые прокурор района так и не дал членораздельного ответа. Например, нужно ли было избирать по отношению к Тетерину такую меру пресечения, как заключение под стражу до суда? Разве, находясь на свободе, он представлял опасность для общества, мог помешать следствию или уничтожить имеющиеся против него улики?

Руководствуясь Указом Президиума Верховного Совета СССР от 28 декабря 1972 года об амнистии, прокурор обязан был сразу же после опубликования Указа, то есть в конце декабря, прекратить производством следствие по делу Тетерина, но он этого не сделал. Почему? Почему дело было доведено до суда, состоявшегося, как известно, 12 февраля 1973 года?

А когда мы спросили Омуралиева, соизмерима ли мера наказания, определенная Тетерину, с совершенным им «преступлением», он лишь пожал плечами:

— Возможно Тетерину много дали (?!), но это ведь дело суда...

Только ли суда? На этот и другие вопросы хотелось бы получить ответ прокурора области.

Интересует нас в этой истории и вот что: почему ни Ошский радиоклуб, ни федерация радиоспорта, ни областной комитет ДОСААФ не встали на защиту радиолюбителя?

— Мы на заседании федерации обсуждали вопрос о Тетерине,— говорит председатель ФРС Ошской об-

ПИСЬМО ПОЗВАЛО В ДОРОГУ

КОЛЛЕКТИВНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ ПОД ЗАМКОМ

Радиолюбительство в наши дни стало настолько массовым увлечением молодежи, что никого не приходится призывать записываться в радиокружки и радиоспортивные секции ДОСААФ: стоит вывесить объявление об их открытии, и желающих заниматься любительским конструированием и радиоспортом всегда оказывается больше чем достаточно. И дело тут не в некоей моде. Радиолюбительство вызвано самой жизнью, научно-техническим прогрессом. Вот почему на многих предприятиях, учреждениях, в школах и вузах успешно работают радиолюбительские коллективы.

Но, к сожалению, не везде так. Есть не мало организаций ДОСААФ, где молодежь только мечтает о создании радиокружков и радиоспортивных секций, об открытии любительских коллективных станций. Причин здесь много. У одних есть помещение для занятий, но нет техники. У других, наоборот, есть радиоаппаратура, но администрация не нашла комнату, где ее можно было бы установить. Третьи не могут подобрать руководителя. Бывает и так, что, кроме желания заниматься радиолюбительским конструированием и радиоспортом, у молодежи ничего нет. И идут в редакции письма с просьбой о помощи.

Случается и по-иному. Читатели сообщают, что у них есть все — и помещение для занятий, и необходимая аппаратура, и люди, горячо желающие изучать радиодело, но никакой работы с ними не проводится, техника пылится и ржавеет.

Такое письмо пришло недавно в редакцию «Радио» из шахтерского города Первомайска Ворошиловградской области. Юноши — комсомольцы с электромеханического завода имени Карла Маркса — писали, что на их предприятии многие годы успешно работал самодеятельный спортивно-технический клуб ДОСААФ, в котором действовала своя коллективная радиостанция — UK5MAE, проводились занятия в радиоконструкторской лаборатории и в классах по подготовке радиотелеграфистов и мотоциклистов. А сейчас клуб закрыт, коллективная радиостанция вот уже почти три года бездействует. Те, кто хотел бы на ней заниматься, не имеют такой возможности, так как начальник радиостанции Георгий Михайлович Хорольский (RB5MAL), который руководит сейчас цехом на заводе, в клубе совсем не бывает.

«В настоящее время,— сообщали далее первомайские радиолюбители,— в кладовой под огромными слоями пыли хранятся все необходимые приборы, без которых невозможно настроить ни приемник, ни передатчик. Ответственным за это имущество является В. А. Кононенко. Но он, ссылаясь на занятость на производстве, не приходит в радиоклуб, не принимает участия в работе нашей первичной организации ДОСААФ.

Проходишь мимо здания заводского клуба, а на двери — замок. Вот и приходится собираться у кого-либо дома по пять-шесть человек, чтобы заняться любимым делом. Но у нас нет необходимых приборов для настройки аппаратуры. В то же время и ГСС, и осциллографы, и ГИР, и ламповый вольтметр лежат в клубе под замком. Почему? Мы спрашивали об этом и у В. А. Кононенко, и у председателя комитета ДОСААФ предприятия А. П. Чепяка, но удовлетворительного ответа на свой вопрос не получили».

В заключение комсомольцы —радиолюбители Александр Пахомов (UB5-059-329), Геннадий Орехов, Роман Паникин, Георгий Митькин, работающие на Первомайском элетромеханическом заводе, писали:

«Прочтешь в журнале «Радио» о соревнованиях коротковолновиков и становится обидно за наше предприятие. Ведь даже во многих школах работают коллективные радиостанции. А у нас, при таком заводе, который известен не только в нашей стране, но и далеко за ее рубежами, работа с радиолюбителями-досаафовцами заброшена...»

Первомайских радиолюбителей можно понять: действительно обидно — иметь всю аппаратуру, необходимую для занятий радиоспортом, и быть лишенными возможности ею пользоваться.

Председатель областного комитета ДОСААФ Иван Иванович Семик во время нашей беседы в Ворошиловграде, куда я специально заехал, направляясь по заданию редакции в Первомайск, ссылался на большие трудности в развитии радиоспорта.

— Скажите,— спрашивал он,— где купить любительские передатчики и приемники? Централизованно

ласти М. Марченко.— Помнится, согласились тогда с предложением начальника радиоклуба — закрыть RM8NAE на три месяца. Но то, что Тетерина судили как радиохулигана — впервые слышу.

— Я ничего об этом не знал,— сокрушается заместитель председателя областного комитета ДОСААФ Ш. Токоев.— Меня не было в городе. Громцев, конечно, допустил ошибку. Нужно было сразу обратиться за помощью в областную прокуратуру.

— Но я и предположить не мог, что Тетерина будут судить,— удивляется В. Громцев.— Тогда, в Ала-Бука, об этом и речи не было.

Вряд ли можно всерьез принять эти объяснения.

Случай, о котором мы рассказали, конечно же, не типичен для нашей действительности. И можно было бы, наверное, не писать о нем так подробно. Но дело в том, что в редакционной почте нет-нет да и появляются сигналы о неправильном отношении к радиолюбителям. Происходит это чаще всего потому, что кое-где, как это было в Сумсаре, очень плохо осведомлены о деятельности подлинных энтузиастов радиотехники, и ведя важную и нужную борьбу с таким уродливым явлением как радиохулиганство, иногда незаслуженно наносят травму настоящим радиолюбителям. Вот против этого мы и выступаем.

А. МСТИСЛАВСКИЙ

Ош — Ала-Бука — Москва

Когда верстался этот номер, в редакцию пришла телеграмма из г. Ош. В ней сообщалось, что по протесту прокурора Ошской области тов. Бочарова П. Г. областной суд дело Тетерина Е. И. прекратил. Виновные в нарушении социалистической законности прокурор Ала-Букинского района тов. Омуралиев и его помощник тов. Ешалиев строго наказаны. Тетерин Е. И. восстановлен на работе.

наши заявки на радиоаппаратуру через соответствующие базы ДОСААФ не удовлетворяются...В магазинах области радиоспортивной аппаратурой не торгуют, очень скуден ассортимент даже обычных радиодеталей... Мы могли бы, например, создать радиосекции и открыть коллективные радиостанции в большинстве городских и районных СТК, а также при многих первичных организациях нашего Общества, но где взять аппаратуру?

Что и говорить, трудности немалые. Но именно поэтому и напрашивался главный вопрос: если в области так трудно со спортивной техникой, почему же явно бесхозяйственно относятся к ней в первичной организации ДОСААФ Первомайского электромеханического завода? Почему на крупном предприятии, где много радиолюбителей, вот уже несколько лет держат под замком коллективную радиостанцию, вокруг которой можно было бы объединить не только энтузиастов радиоспорта этого промышленного предприятия, но всего города? Не здесь ли кроются неиспользованные резервы для дальнейшего развития радиоспорта в области?

На следующий день вместе с начальником областного радиоклуба Виктором Дементьевичем Карповцевым мы выехали в Первомайск к авторам письма, позвавшего в дорогу.

Встреча состоялась в небольшом двухэтажном здании, находящемся недалеко от заводской проходной, как раз в тех комнатах-классах, куда около трех лет назад молодые рабочие часто заходили после работы.

Сохранились свидетельства их активной деятельности в ту пору. В одной из комнат висит стенд с фотографиями. Вот Т. Полянский и С. Свитенко работают на коллективной радиостанции. Рядом радиоспортсмен И. Мечет (UB5EMT), монтирующий блок передатчика, и фотография всех членов секции КВ и УКВ. Среди спортсменов — братья Виктор и Николай Жуковы. Отслужив в армии, они вернулись на завод, но радиоспортом заниматься перестали, так как UK5MAE к тому времени уже редко выходила в эфир.

О прежней работе клуба по развитию радиоспорта повествуют развешанные по стенам грамоты, выданные за активное участие в оборонно-массовой работе, успешную подготовку радиотелеграфистов, победы в радиосоревнованиях.

Клуб помог многим призывникам хорошо подготовиться к службе в Вооруженных Силах. Один из авторов письма в редакцию — Геннадий Орехов, принявший участие в беседе, рассказал, что знания, приобретенные на курсах радиотелеграфистов, дали ему возможность в армии быстро освоить воинскую специальность. Навыки радиолюбителя пригодились во время прохождения воинской службы и другому автору письма — Александру Пахомову.

— Я уже более года, как вернулся на завод после службы в армии,— сказал Александр Пахомов.— И все это время мечтаю по-настоящему заняться радиоспортом. Через областной радиоклуб ДОСААФ недавно оформил позывной наблюдателя. Но заниматься мне негде. Вот если бы коллективная станция наша работала... На заводе много ребят, в том числе и призывников, желает заниматься радиоспортом...

Радиолюбители завода успешно решали и производственные задачи. Не без их участия на предприятии организован цех товаров широкого потребления. Здесь выпускают малогабаритные комнатные телевизионные антенны, пользующиеся большим спросом у покупателей. Руководить цехом был назначен как раз начальник UK5MAE, один из опытнейших радиолюбителей — Георгий Михайлович Хорольский.

— Да, несколько лет назад жизнь в нашем клубе буквально кипела,— сказал председатель комитета заводской организации ДОСААФ Анатолий Парфирович Чепяк. По вечерам здесь всегда было полно молодежи. Проводились соревнования, организовывались радиовыставки. Много юношей и девушек учились на курсах радиотелеграфистов. Я помогал радиолюбителям чем мог, но в их работу не вмешивался. Мое увлечение — мотоциклетный спорт...

Председатель заводского комитета ДОСААФ и вдруг позиция невмешательства?! Что скрывается за такой позицией?

А. П. Чепяк помогал радиолюбителям больше на словах, чем на деле. Он не проявлял внимания к их нуждам, не интересовался их деятельностью. И это скоро привело к тому, что занятия с телеграфистами совсем прекратились, снизилась активность радиоспортсменов, стала замирать жизнь в конструкторской секции. Тут бы председателю в самое время принять энергичные меры к оживлению работы с радиолюбителями.

А. П. Чепяк не принял никаких мер к налаживанию деятельности радиолюбителей. Он смирился с прекращением работы курсов радиотелеграфистов и коллективной радиостанции, а когда перестали ходить в клуб и радиоконструкторы, распорядился демонтировать все оборудование, а в освободившихся помещениях организовал занятия с мотоциклистами.

— Вот в этом классе, где мы сейчас находимся,— сказал во время беседы в клубе Г. М. Хорольский,— раньше работала конструкторская секция. Здесь стояли измерительные приборы, к столам было подведено электрическое освещение, у каждого рабочего места имелись розетки для подключения к электросети паяльников. С помощью дирекции завода за многие годы мы приобрели различные приборы и оборудование на десятки тысяч рублей. Где оно сейчас, я не знаю...

— Лежит на складе,— ответил А. П. Чепяк.— А где все это время были вы, товарищ Хорольский?! Ведь за работу с радиолюбителями вы несете не меньшую ответственность, чем я...

Я не стану приводить здесь все взаимные обвинения, которые высказывали друг другу двое руководителей, ответственных за работу с радиолюбителями, и выяснять, кто из них больше, а кто меньше повинен в развале работы. Важно другое: в ходе этого разговора, в котором приняли участие и секретарь комитета комсомола завода Ф. И. Захарченко, и председатель Первомайского городского комитета ДОСААФ А. А. Чумак, и начальник Ворошиловградского областного радиоклуба В. Д. Карповцев, также несущих немалую ответственность за то, что радиолюбительская деятельность в заводской организации ДОСААФ по сути дела прекратилась, а они, руководители, не приняли надлежащих мер к ее возрождению,— все присутствовавшие, как мне показалось, поняли, что исправлять допущенные ошибки нужно немедленно.

— В создание радиостанции мы вложили очень много труда,— сказал Г. М. Хорольский.— Мы обязательно наладим ее работу.

— Коллективная радиостанция,— поддержал Хорольского секретарь комитета комсомола Ф. И. Захарченко,— не должна пылиться на складе. У нас много комсомольцев, которые хотят заниматься радиолюбительством. Они, я думаю, со временем смогут возродить былую славу радиоспортсменов и радиоконструкторов нашего завода.

Хорошие, правильные слова. Но они должны быть подкреплены конкретными делами.

Своего мнения по данному вопросу из всех участников беседы не высказал только один человек — председатель заводского комитета ДОСААФ А. П. Чепяк. Что это — снова позиция невмешательства в работу радиолюбителей?

Н. ЕФИМОВ

Ворошиловград — Первомайск — Москва

ДЕЛА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ

Наверное ни в одном виде спорта нет такого количества проблем, как в радиоспорте. Это связано с тем, что радиоспорт молод и развивается со свойственной молодости стремительностью, порой опережая всякие запланированные рубежи. Важно еще и то, что на развитие радиоспорта, как и других технических видов спорта, накладывает свой отпечаток бурный технический прогресс. Появление интегральных схем, широкое развитие телевидения, освоение высокочастотных диапазонов радиоволн — все это находит свое место и в прогрессе радиоспорта, изменяя его лицо.

Случается, что непрерывное совершенствование спортивной аппаратуры, без которого сейчас уже нельзя добиться успеха в соревнованиях, приводит к конфликтным ситуациям, решить которые, как показывает практика, не так просто. Возьмем, например, такой наболевший вопрос радиоспорта, как установка антенн для радиолюбительских связей в больших городах. Архитекторы зачастую возражают против установки на крышах современных домов громоздких замысловатых сооружений — вращающихся антенн. Что же делать? Как решить проблему сочетания архитектурных и технических требований, предъявляемых к любительским антеннам?

Этому и многим другим вопросам была посвящена 6-я Республиканская конференция радиолюбителей Литвы. Кстати, помимо литовских радиоспортсменов на ней присутствовало 45 представителей других федераций радиоспорта. В течение двух дней участники конференции вели разговор о своих достижениях, планах на будущее, делились опытом и, конечно, сетовали на свои «беды».

Мастер спорта международного класса, известный коротковолновик А. Крегжде (UP2NK) предложил в своем выступлении интересный вариант антенны, которая не требует дефицитных деталей, проста в настройке, практически не портит архитектурного облика зданий. Это— вертикальная антенна для диапазонов 28; 21 и 14 МГц, которая излучает радиоволны под малыми углами к горизонту, что необходимо для эффективного проведения дальних связей. В горизонтальной плоскости она обеспечивает круговую диаграмму направленности. При высоте антенны 0,66λ она обеспечивает усиление (по отношению к диполю) до 4,5 дБ. Правда, для этой антенны обязательно требуется хорошее заземление, либо противовесы в виде радиальных проводников, число которых должно быть не менее 15.

Для работы в диапазонах 7 и 3,5 МГц автор предложил использовать наклонный диполь с *LC* контурами (по типу антенны W3DZZ), закрепленный на вершине вертикальной антенны и выполняющий роль оттяжек. При общей высоте антенны 9 м длина оттяжки-диполя получается равной 17,8 м.

В качестве фидера для питания антенн применялись коаксиальные кабели, которые подключались к диполю непосредственно, а к вертикальной антенне — через гамма-согласующее устройство.

Используя подобные антенны, может быть, легче удастся решить «спор» с архитекторами в пользу радиоспорта.

На конференции в Вильнюсе много говорилось о недопустимом превышении мощности передатчиков любительских радиостанций. К сожалению, находятся еще такие спортсмены, которые пытаются добиться успеха не за счет мастерства и качества аппаратуры, а путем завышения разрешенной мощности передатчика. И вот уже многие годы ФРС СССР, да и сами радиолюбители ломают головы над тем, как обеспечить контроль мощности любительских радиостанций.

Литовская ФРС пошла по такому пути: был составлен список ламп, которые могут применяться радиолюбителями в передатчиках той или иной категории. На время соревнований назначается группа контролеров, которая производит выборочный контроль радиостанций и определяет, разрешенная или не разрешенная лампа применена в передатчике спортсмена. Может быть стоит этому примеру последовать и другим федерациям наших республик, областей, городов?

На конференции обсуждался также вопрос об объединении коротковолновиков и ультракоротковолновиков в одну группу. Сейчас имеет место некоторый парадокс: начинающим радиолюбителям разрешают работать в первую очередь на УКВ диапазонах, хотя аппаратура и условия проведения связей на этих частотах гораздо сложнее, чем на КВ. Кстати, на практике получается, что настоящими-то ультракоротковолновиками становятся в основном лишь опытные коротковолновики. Вспомним, что в списке сильнейших



Председатель комитета ДОСААФ Челябинского политехнического института Герой Советского Союза В. Рындя (третий слева) среди участников конференции радиолюбителей Литовской ССР.

Фото Б. Степанова (UW3AX)

на УКВ диапазонах — коротковолновики UA1DZ, UR2AO, UR2BU, UA1WW.

Наверное, не случайно во многих странах право работы на 28 МГц получают асы эфира, а начинающим отводится диапазон 21 МГц. Видимо, ФРС СССР следует изучить предложения радиолюбителей Литвы.

Важный вопрос поднял в Вильнюсе председатель ФРС Ленинграда Ю. Белевич (UA1IG). Он предложил отказаться от использования амплитудной модуляции на диапазонах 14 и 3,5 МГц, так как это — наименее выгодный вид излучения, приводящий к большим помехам. Вероятно, в этих диапазонах целесообразно работать телефоном лишь на SSB. На 21 МГц, как считает Ю. Белевич, стоило бы разрешить работать на SSB и операторам, имеющим радиостанции II категории.

Заслуживает внимания и одобрения опыт работы ФРС Эстонской ССР. Как известно, эстонские радиолюбители Т. Томсон (UR2AO), В. Линде (RR2TAS) и другие явились застрельщиками нового направления в радиолюбительском конструировании — использования техники прямого преобразования. В настоящее время на основе разработанного Т. Томсоном приемника прямого преобразования Федерация радиоспорта Эстонии создала конструкцию для массового повторения начинающими радиолюбителями. Все необходимые детали легко купить даже не в специализированном магазине, а печатную плату можно приобрести в Таллинском радиоклубе ДОСААФ.

Выступивший на этой конференции В. Кудряшов из Ленинграда, имеющий большой опыт в подготовке радиомногоборцев и скоростников, предложил снизить скорости приема и передачи радиограмм в соответствующих упражнениях многоборья, а радиообмен в сети приблизить к условиям проведения радиолюбительской связи. Хотелось бы услышать мнение по поводу этой актуальной проблемы и других спортсменов и тренеров.

На конференции в Вильнюсе были подняты и другие животрепещущие вопросы радиолюбительства. К ним мы надеемся вернуться в своих выступлениях на страницах журнала еще не один раз. Хочется лишь в заключение отметить, что подобные сборы радиолюбителей очень полезны, и следует поблагодарить организаторов этой встречи за проявленную инициативу и гостеприимство.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Вильнюс — Москва

НАМ ПИШУТ

Городской самодеятельный

У нас, на Киевщине, немало самодеятельных спортивно-технических радиоклубов при первичных организациях ДОСААФ. Наш же Белоцерковский СТК работает при городском комитете ДОСААФ. Вот уже пять лет в эфире звучит позывной клубной коллективной радиостанции UK5UAD. Собственно, жизнь клуба и началась с ее создания.

В настоящее время в самодеятельном радиоклубе 160 активных членов. Руководит работой совет, в состав которого вошли наиболее энергичные товарищи — А. Ф. Козаченко (UY5AM), В. Н. Клименко — (RB5UCV), Ю. А. Лаптев (RB5UCH) и другие.

У нас — несколько секций, которые объединяют радиолюбителей по интересам. Каждой из них на общественных началах руководит наиболее опытный радиолюбитель. Взять, к примеру, секцию по «охоте на лис». Ее возглавляет коротковолновик В. Н. Скугарев (UB5UAB). Вместе со своим активом он разработал и собрал несколько приемников для «охоты на лис», с которыми наши спортсмены успешно выступали на областных и республиканских соревнованиях. Они не раз занимали призовые места. Секция постоянно пополняется новыми спортсменами. Здесь регулярно проводятся тренировки.

Хорошо работает секция коротких волн, которой руководит Л. И. Узарский (UB5UAA). Радиоспортсмены построили КВ передатчик на все любительские диапазоны, оборудовали радиокласс. Они уже приняли участие во многих соревнованиях. Команда самодеятельного радиоклуба заняла третье место на областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм, а радиолюбитель А. Ф. Артемчук завоевал первенство среди взрослых спортсменов.

В радиоклубе много уделяется внимания воспитанию молодых радиолюбителей. Для учащихся школ города специально организованы кружки по изучению телеграфной азбуки, правил работы в эфире, радиоконструированию. Опытные радиолюбители отдают много времени обучению ребят.

В городе открывается все больше индивидуальных и коллективных любительских радиостанций. В этом есть определенная заслуга и радиоклуба. Наш коллектив не остался в стороне от борьбы с радиохулиганством. Члены радиоклуба проводят разъяснительную работу с молодежью о недопустимости самовольного выхода в эфир. Они приняли участие и в обезвреживании радиохулиганов, число которых заметно сократилось. Кстати, некоторые ребята, выходившие раньше самовольно в эфир на средних волнах, теперь не только осознали недопустимость этого, но стали квалифицированными, дисциплинированными радиоспортсменами, приняты в члены нашего радиоклуба.

Хочется отметить большую заботу, которую проявляет о нас федерация радиоспорта Киевской области. Благодаря усилиям её председателя И. А. Векслера (UY5AA) радиоклуб приобрел много аппаратуры, без которой была бы невозможна его деятельность.

Наш город быстро растет. Здесь сооружается крупный шинный комбинат, ведется большое жилое строительство. И, конечно, масштабы самодеятельного клуба уже недостаточны, чтобы удовлетворить нашу любознательную молодежь. Белой Церкви нужен СТК с оборудованными классами, лабораториями, с просторным помещением для коллективной радиостанции. Мы надеемся, что областной комитет ДОСААФ и местные организации помогут нам сделать новый шаг вперед в развитии радиоспорта в нашем городе.

Инж. А. БЕСПАЛЬКО (UY5UD),
председатель совета самодеятельного радиоклуба г. Белая Церковь

УКВ

Где? Что? Когда?

144 МГц

«АВРОРА»

Как уже сообщалось, с 31 марта по 2 апреля наблюдалась исключительно интенсивная «аврора». Только за один день — первого апреля — ультракоротковолновики Европы провели несколько тысяч QSO.

В СССР наибольшего успеха добился UA1WW. За три дня он провел 82 QSO с 30 различными префиксами и 13 странами, в том числе 4 QSO с LA, 3 — с OZ, 4 — с PA, 4 — с DL, 3 — с DL7, 2 — с SP и 4 — с OK. Он также слышал четыре станции G3 и даже OY2.

Другой псковский радиолюбитель — UA1WJ провел 30 QSO с радиостанциями девяти стран.

К сожалению, хорошее прохождение не было использовано многими белорусскими радиолюбителями. UC2AAB из Минска пишет:

«Из ультракоротковолновиков Белоруссии в эфир вышли только двое. RC2CKF из Молодечно работал с тремя SM и UA1WW. Связь с одним из шведов дала ему новое ODX — 1050 км. Другим «счастливцем», проведшим свою первую связь с помощью «авроры», был RC2AIA. Его звали многие станции, но из-за недостаточного владения телеграфом он сумел провести только одну связь с UA1WJ».

Случай с RC2AIA вновь напоминает, что без знания телеграфной азбуки дальних связей не проведешь. Ультракоротковолновику просто необходимо **уметь работать телеграфом!**

О работе латвийских коллег сообщает UQ2IV из г. Лиепая:

«Уже 31 марта были слышны сигналы «авроры». Успешно работали UR2CQ, UR2HD и UR2EQ. Но то, что случилось на следующий день по-началу казалось первоапрельской шуткой, так как ничего подобного я еще не наблюдал. Были слышны сигналы несметного количества станций — OK, SP, SM, LA, OH, OZ, DL, PA, ON. Для пробы подключил к конвертеру обычную антенну вещательного приемника — сигналы все равно проходили. Они были слышны до 5.00 мск, наиболее сильно — с 18.30 до 19.15 и с 01.30 до 03.10.

И надо же случиться, чтобы именно в это время я затеял переделку своего передатчика! Пришлось лишь слушать, как работают другие...

Очень повезло новичку на УКВ — UQ2AP, который провел связи с SM5CUI, LA9DL, SM5FRX, SM7DKF, UR2CQ, SM4AXY, SM5EFP, SM4COK, DL3YBA, LG5LG, DL7RK, SM5BKA, OZ9DL, OH3IH. Успешно работал и RQ2GCB. Он связался с SM5AII, OZ8SL, OZ6OL, SM4VA и SM5DKA. А вот RQ2GDR большую часть времени слушал выбирая наиболее интересных корреспондентов».

Очень активны были некоторые ультракоротковолновики Эстонии.

«Во второй половине марта,— сообщает UR2HD,— сигналы «авроры» можно было слышать каждый второй день. Но такой «авроры», как первого апреля, никогда еще не было. К сожалению, включил радиостанцию лишь в 20.45 мск. Сразу же связался с двумя G3. С хорошим RST-57A услышал GW3NNF. Как нужна была бы эта связь! Но, увы, вызовы остались без ответа. Затем появился PA0HVA. Связь с ним дала мне 18-ю страну. Около 23 мск прохождение ухудшилось, но потом возобновилось с новой силой. Между 144 и 144,1 МГц просто не было свободного места, этот отрезок диапазона прямо-таки кишел станциями. Приятная неожиданность: мне ответил UA3SAR из г. Рязани. Это была первая связь с UA3, а QSO с G3COJ — новое ODX — 1630 км.

Всего провел 48 QSO. С DK1KO в 03.25 пробовали связаться на 430 МГц, но ничего не вышло, прохождение уже начало ослабевать. Вот если бы мы встретились раньше...»

UR2CQ связи с DL7QY и UA3SAR позволили довести число стран на диапазоне 144 МГц до 26. Наиболее интересными были QSO с LG5LG, OZ6OL (2x SSB), G3LTF, PA0JMV, G6NB, PA0LOU, G3BHW, PA0VZL, PA0LVC, DL7HG. А вот UR2CO провел 46 связей, причем PA0JMV, UA3SAR и G6NB дали ему 17-ю, 18-ю и 19-ю страны.

Очень приятно, что так активно работал UA3SAR. Жаль только, что он не сообщил о своих результатах.

В апреле были и другие дни, когда наблюдалась «аврора». Например 13, 22, 23 и 26 апреля UR2BU работал с некоторыми станциями СССР и Швеции, а UR2DZ 26 апреля провел QSO с RA1ASA, SM2DXA, SM5SNT, LA1GF, LA4ZC и SM4EM.

Замечено, что после наиболее сильных «аврор», особенно в периоды низкой солнечной активности, спустя четыре недели наблюдаются повторные прохождения. Поэтому 29 апреля все были начеку. И то, что должно было произойти — произошло, но несколько неожиданным образом. Все привыкли, что «аврора» чаще всего бывает около 18 мск. Но на этот раз она началась гораздо раньше — в 15.40. В это время дежурили лишь три советских радиостанции — UR2AO, UR2DZ и UR2HD, которые и провели ряд связей. Прохождение закончилось уже в 17.35 мск, и лишь после этого включила свои приемники основная масса ультракоротковолновиков.

Представление о том, как выглядело это повторное прохождение, может дать перечень QSO, проведенных UR2DZ: 15.45 — LA1K (RST59A); 15.57 — SM2CFG (RST59A); 16.45 — UR2HD; 16,47 — SM0AGP; 17.04 — SM6CWM; 17.14 — SM5LE; 17.35 — SM5EJN. Поздним вечером UR2DZ работал в 23.42 с LA9TH и в 23.54 — с OH2RG. После этого прохождение прекратилось окончательно.

Нужно сказать, что повторное прохождение было гораздо слабее ожидаемого.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

Метеорный поток Лириды наблюдался 20—23 апреля. На этот раз возможностей для установления QSO было мало, отражения — малочисленные и кратковременные. Из Тарту удались только связи UT5DL с SM5LE и UR2BU с DJ5DT. Больше повезло французам: F5SE и F9TK работали с SM5AII и SM5LE.

TF3EA из Рейкьявика провел уже около 50 QSO с G3CCH с помощью спорадических метеоров. Ему явно пришелся по душе этот способ связи, так как в мае он начал новую серию опытов. У него новый партнер — ультракоротковолновик GI3SUM из Северной Ирландии.

ХРОНИКА

● RA1AGP (Ленинград) начал работу на 144 МГц 5 января. Уже за полтора месяца у него в активе были QSO с UA1, OH, UR, SM, LA.

● В Латвии на 144 МГц появилась новая радиостанция — RQ2GEZ (г. Плявиняс). Она работает на частоте 144,17 МГц.

С целью привлечения начинающих к УКВ спорту, опытнейшие ультракоротковолновики Эстонии взялись за разработку типовой аппаратуры. UR2DZ изготовил передатчик на транзисторах. Постройкой конвертера занимается UR2RLX. Описания этих конструкций будут опубликованы в бюллетене Министерства связи ЭССР «Связь — радио — телевидение».

Недавно в гостях у редакции журнала «Радио» побывали представители Чехословацкого клуба Hi-Fi при оборонном обществе республики — СВАЗАРМ.

Гости из ЧССР были участниками 26-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Они демонстрировали стереофонический усилитель, проигрыватель и акустический агрегат, изготовленные на предприятии СВАЗАРМ «Hi-Fi — Электроакустика Прага». За участие в этой выставке клуб Hi-Fi награжден ценным призом и дипломом редакции журнала «Радио».



На снимке: (слева направо) зам. директора предприятия «Hi-Fi — Электроакустика Прага» Милош Миколашек, зам. председателя клуба Hi-Fi СВАЗАРМ ЧССР Ладислав Свобода (руководитель делегации) и секретарь клуба — Владимир Газда.

СОРЕВНУЮТСЯ ДОСААФОВЦЫ



Ширится социалистическое соревнование в организациях ДОСААФ. Во многих коллективах главным его содержанием стала борьба за улучшение качества подготовки призывной молодежи к службе в Вооруженных Силах.

Деятельное участие принимают активисты ДОСААФ в работе учебного пункта Саранского завода «Электровыпрямитель». Здесь молодежь проходит начальное военное обучение, изучает уставы, оружие, радиодело. Почти все призывники сдали нормы ГТО. На фото вверху — инструктор В. Пискунов знакомит молодых рабочих Р. Магдеева (слева) и А. Ноздрина с работой на радиостанции.

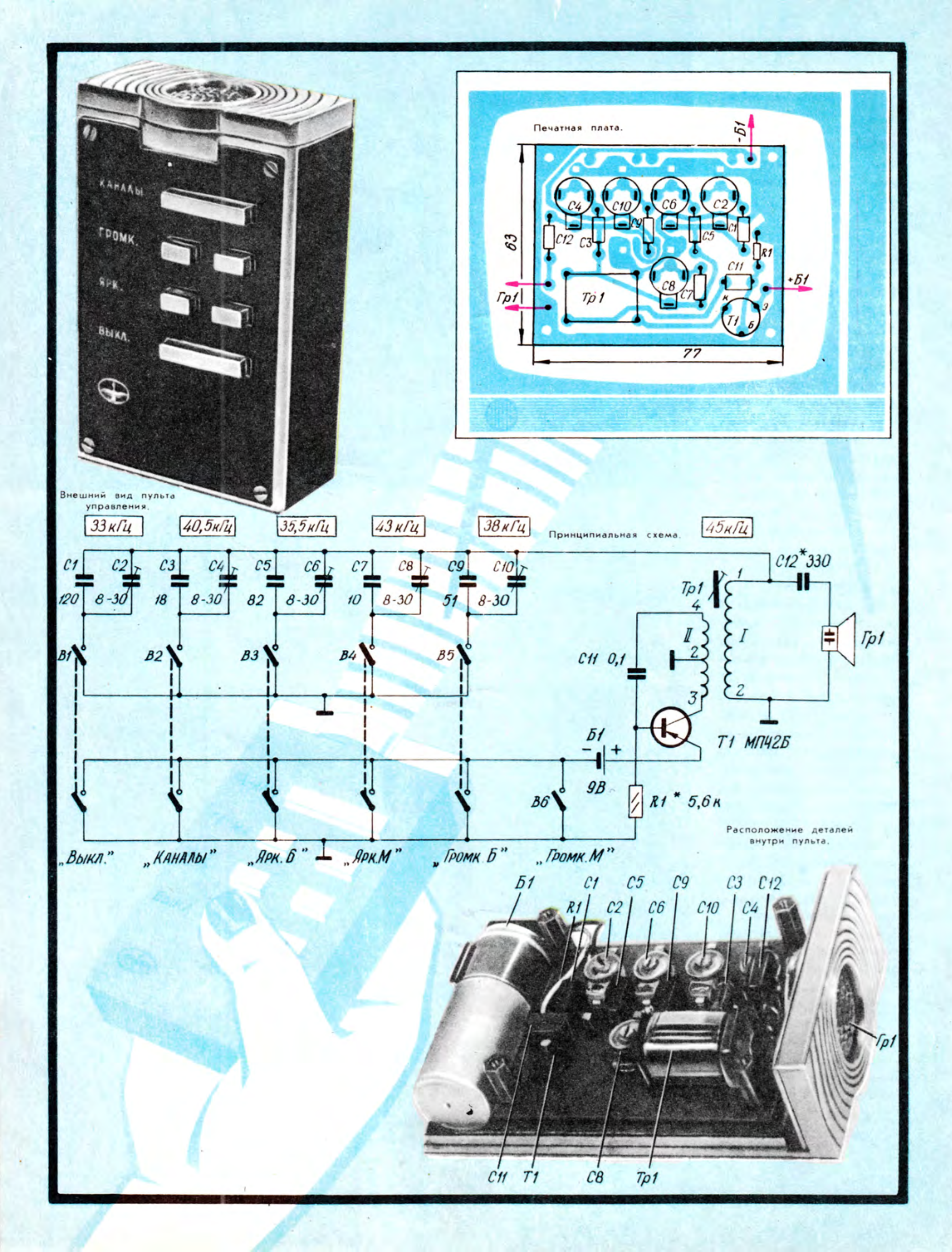
В социалистических обязательствах Кишиневского радиоклуба ДОСААФ много внимания уделено спортивной работе среди молодежи. В радиоклубе активно работает коллективная радиостанция UK5OAA. Здесь всегда многолюдно, особенно когда приходит свежая почта (фото справа).

UK0AAS — это позывной радиостанции, который звучит из Дивногорска — города, рожденного крупнейшей в мире Красноярской ГЭС. Почти все ее операторы — энергетики. На снимке (сидят, слева направо): оператор М. Чащин (UA0-103-22) и В. Неповинных (UA0-103-408), стоит — начальник радиостанции В. Дудочкин (UA0ABV).

Снимки Фотохроники ТАСС и Г. Диаконова







Внешний вид пульта управления.

Печатная плата.

Принципиальная схема.

Расположение деталей внутри пульта.

БЕСПРОВОДНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Инж. И. ПИМЕНОВ, инж. Ю. МИХАЙЛОВ,
инж. Ю. ПИЧУГИН, инж. В. ПРОКОФЬЕВ

Развитие современной бытовой теле- и радиоприемной аппаратуры идет по пути дальнейшего усовершенствования технических параметров и создания наибольших удобств для обслуживания этой аппаратуры. Последнее в значительной степени связано с использованием устройств дистанционного управления бытовыми приборами. Так, например, управление телевизионными приемниками (регулировки яркости, громкости, контрастности, переключение программ, включение и выключение телевизора) может осуществляться телезрителем на расстоянии.

Устройства дистанционного управления бывают проводными и беспроводными. Наиболее удобными являются устройства беспроводного дистанционного управления (БДУ), которые могут быть световыми, радиочастотными и ультразвуковыми. Правда, устройства управления световым лучом и сигналами радиочастот не нашли практического применения: первые — из-за ложных срабатываний от случайных световых помех, а вторые — из-за плохой помехозащищенности и нежелательных излучений в эфир.

Наибольшее распространение получили устройства управления на расстоянии с помощью ультразвуковых колебаний, так как они свободны от этих недостатков. Такое устройство, разработанное в Московском научно-исследовательском телевизионном институте, состоит из пульта управления (датчика сигналов), приемника и исполнительного механизма.

Устройство работает по принципу частотной селекции электрических колебаний. При этом команды управления передаются датчиком сигналов к приемнику на определенных частотах в диапазоне ультразвуковых колебаний 33—45 кГц с разносом одна от другой на 2,5 кГц. Именно этот диапазон частот выбран для того, чтобы уменьшить влияние строчной развертки телевизора на входные цепи приемника устройства БДУ (он находится между второй и третьей гармониками частоты строк, которая, как известно, равна 15,625 кГц).

Ниже будет рассмотрена передающая часть устройства ультразвукового БДУ. Им осуществляется передача шести команд управления на следующих частотах:

выключение телевизора (*«Выкл.»*) — 33 кГц

яркость больше (*«Ярк. Б»*) — 35,5 кГц

громкость больше (*«Громк. Б»*) — 38 кГц

переключение каналов (*«Каналы»*) — 40,5 кГц

яркость меньше (*«Ярк. М»*) — 43 кГц

громкость меньше (*«Громк. М»*) — 45 кГц.

Электрические колебания в ультразвуковые в пульте управления преобразуются электростатическим ультразвуковым преобразователем.

В приемнике происходит обратное преобразование ультразвуковых колебаний в электрические электростатическим ультразвуковым преобразователем (таким же, как и в пульте управления). Далее электрические сигналы усиливаются широкополосным усилителем, пропускающим весь спектр передаваемых частот (33-45 кГц), после чего эти сигналы поступают на шесть селективных каскадов, в которых происходит выделение сигналов передаваемых команд управления. Отработка соответствующих команд осуществляется исполнительным механизмом в течение времени приема управляющего сигнала.

Например, при выполнении команды «переключение каналов» пульт управления излучает сигнал частотой 40,5 кГц. В приемнике после усиления он выделяется в селективном каскаде, настроенном на эту частоту. Нагрузкой каскада служит обмотка реле. Оно срабатывает и своими контактами замыкает цепь питания электромотора, который вращает ось барабана селектора каналов.

Ультразвуковые колебания сильно поглощаются при распространении в воздухе, поэтому радиус действия описываемого устройства БДУ не превышает 15 м для выбранного диапазона ультразвуковых волн.

Для акустической связи между пультом управления и приемником ультразвуковых сигналов может быть применен один из известных ультразвуковых преобразователей: камертонный, магнитострикционный, пьезоэлектрический или конденсаторный. Применение камертонного преобразователя возможно в передающей части устройства БДУ. Приемником ультразвуковых колебаний в нем может быть лишь ультразвуковой преобразователь другого типа (например, конденсаторный). Магнитострикционные преобразователи сложны в изготовлении и, кроме того, они работают при высоком напряжении подмагничивания. Пьезоэлектрические преобразователи с использованием пьезокерамики пока не нашли широкого применения, так как они обладают узкой полосой излучаемых частот и поэтому в реальном устройстве БДУ необходимо иметь несколько пьезоэлементов.

Конденсаторные преобразователи (электростатические) нашли наиболее широкое применение в качестве ультразвуковых преобразователей. Они просты в изготовлении и обеспечивают требуемый диапазон рабочих частот. Конструктивно преобразователь представляет собой конденсатор, одной обкладкой которого является металлическая пластина с нарезанными кольцевыми или спиральными канавками, а другой — тонкая мембрана, расположенная на малом расстоянии от металлической пластины. Под воздействием ультразвуковых колебаний мембрана колеблется, в результате чего изменяется емкость между обкладками с частотой акустического сигнала. Любой ультразвуковой преобразователь может работать как с напряжением поляризации (подпиткой), тогда частота излучаемых колебаний равна частоте возбуждающего сигнала, так и без подпитки, тогда частота излучаемых колебаний равна удвоенной частоте возбуждающего сигнала. В описываемом устройстве БДУ подпитка не используется, так как наличие ее уменьшает только время поляризации преобразователя, что не существенно в работе устройства. Подача напряжения подпитки (100—150 В) на преобразователь в приемнике значительно повышает его чувствительность.

Пульт беспроводного дистанционного управления состоит из автогенератора электрических колебаний, выполненного на транзисторе МП42Б,

и ультразвукового преобразователя (излучателя акустических колебаний). Автогенератор (см. принципиальную схему на 2-й стр. вкладки) собран по классической схеме индуктивной трехточки. Резонансный контур его (часть обмотки *II*(*2—3*) трансформатора *Тр1* и паразитные емкости) настроен на высшую для автогенератора частоту 22,5 кГц. Здесь необходимо напомнить о том, что при подаче электрических колебаний на ультразвуковой преобразователь без напряжения подпитки, последний излучает акустические колебания удвоенной частоты. Сигналы команд на частотах 21,5; 20,25; 19,0; 17,75; 16,5 кГц получают подключая кнопками *В1—В5* к основному колебательному контуру через трансформатор *Тр1* дополнительные конденсаторы. При нажатии каждой из кнопок вначале к контуру подключается дополнительный конденсатор вместе с подстроечным, а затем подается напряжение питания на автогенератор. Для генерации сигнала частотой 22,5 кГц кнопкой *В6* подключается только питание. Подстроечные конденсаторы *С2*, *С4*, *С6*, *С8* и *С10* необходимы для более точной настройки автогенератора на вышеуказанные частоты. Источником питания служит аккумуляторная батарея 7Д-0,1, но можно использовать и батарею «Крона».

Преобразователь подключен к колебательному контуру через разделительный конденсатор *С12*, который уменьшает влияние нестабильности емкости преобразователя на частоту излучаемых колебаний.

Пульт управления собран в прямоугольном полистироловом корпусе размерами 118×70×35 мм. Внешний вид пульта показан на вкладке. На лицевой стороне корпуса закреплена полистироловая декоративная панель. Она имеет 6 отверстий под кнопки *В1—В6* подачи команд управления. Рядом с кнопками имеются надписи, соответствующие подаваемым командам. Печатная плата (см. вкладку), на которой собран генератор, выполнена из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. Корпус, крышку и плату крепят при помощи стоек с резьбовыми отверстиями под винты М3.

На плате со стороны печатных проводников около квадратных отверстий имеются контактные площадки, по которым при нажатии кнопок скользят контакты их ползунков. Причем, вначале подключаются соответствующие командам конденсаторы, а затем источник питания автогенератора.

Кнопки изготавливают из полистирола или любого другого подобного материала, а ползунок — из

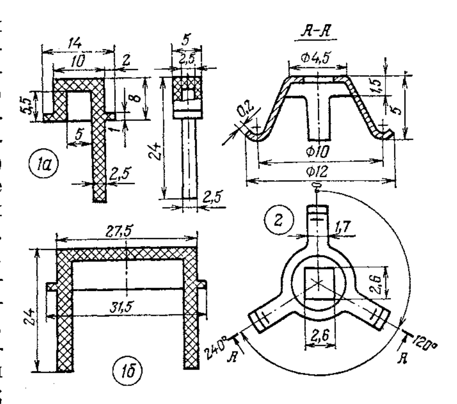


Рис. 1

бронзы по чертежам, изображенным на рис. 1. При сборке кнопки на направляющий штырь её сначала надевают ползунок, а затем пружину с изолирующими шайбами на концах. Направляющие штыри при накладывании печатной платы на стойки корпуса должны войти в квадратные отверстия платы. Пружина опирается на печатную плату и возвращает кнопку в исходное состояние после нажатия. Аккумуляторную батарею крепят хомутиком из берилиевой бронзы к корпусу внутри пульта управления (см. вкладку).

Конструкция преобразователя показана на рис. 2. Изготовление всех деталей, кроме диска *1*, особых трудностей не представляет. Следует иметь в виду, что после нарезки концентрических окружностей диск необходимо слегка притереть со стороны канавок на каменной или металлической плите с применением пасты ГОИ, чтобы канавки не имели острых кромок. Затем его нужно промыть спиртом или бензином.

При сборке преобразователя (см. рис. 2) лавсановую пленку *9* ПЭТФ (полиэтилентерефталатная) толщиной 5—6 мкм с нанесенным на одну из ее сторон металлическим слоем около одного микрометра (такая пленка применяется в конденсаторах типа МПГО) металлизированной стороной накладывают на основание *8*, прижимают прокладкой *5* и закрепляют винтами *11* (М2). Далее берут диск *1*, надевают на его выступающий контакт другую прокладку *2* и пружину *3*, вставляют контакт диска в отверстие фланца *4* и, взявшись за контакт, подтягивают диск во внутрь фланца, который затем опускают на прокладку *5* с пленкой *9* и закрепляют все винтами *6* (М2). После закрепления контакт отпускают. При этом диск натягивает пленку, поверхность которой должна быть зеркальной, без морщин. Собранный узел вставляют в стакан *7*, куда заранее закладывают защитную сетку *10*, и загибают лапки стакана. Сборка закончена. Следует иметь в виду, что соединительный провод подпаивают к контакту диска перед сборкой, во избежание нагрева пленки. В радиолюбительских условиях параметры преобразователя замерить трудно, поэтому качество его сборки оценивают только измерением емкости покоя, величина которой должна быть в пределах 160± 25 пФ.

В пульте управления применены конденсаторы постоянной емкости КСО-1 (могут быть КТ), подстроечные конденсаторы — КПК 8—30 пФ. Катушка автогенератора выполнена на каркасе, изображенном на рис. 3. Обмотка *I* (*1—2*) катушки содержит

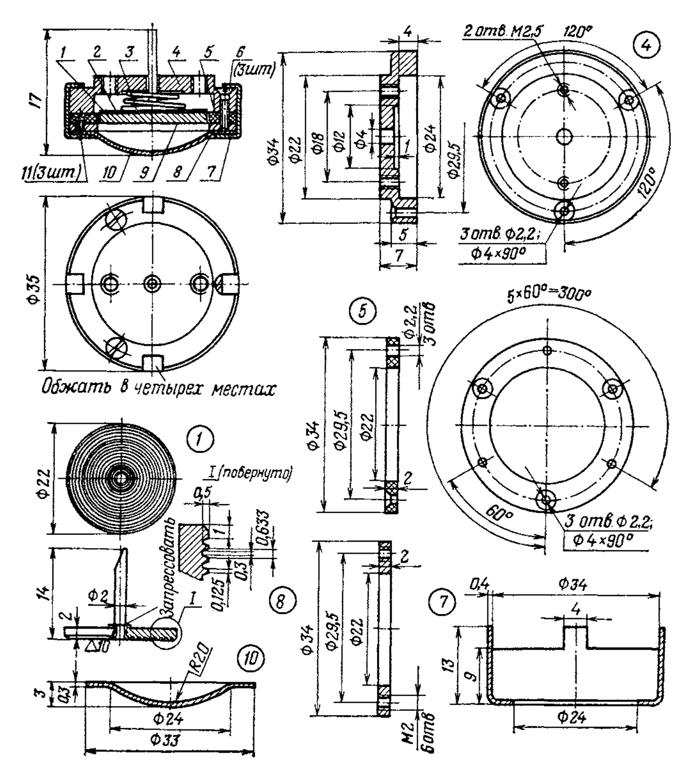


Рис. 2

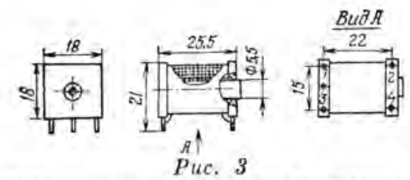


Рис. 3

3500 витков, а *II* (3—2—4)—110+40 витков. Намотка — рядовая, проводом ПЭВ-2 0,12 с изоляцией между обмотками — один слой триацетатной пленки. В катушке применен подстроечный сердечник из феррита — М12СК-2-Т5,5×2,5×24.

Налаживание устройства следует производить перед окончательной сборкой на макетной плате. Проверку работоспособности автогенератора можно осуществить следующим образом. При включении питания должен прослушиваться звук высокого тона. При подсоединении головки вольтметра ВК7-9 к первичной обмотке контура автогенератора вольтметр должен показать напряжение не менее 250 В. Величина амплитуды сигнала автогенератора будет зависеть от качества собранного ультразвукового преобразователя. Если на контуре автогенератора напряжение меньше 250 В при нажатии любой из кнопок пульта управления, то необходимо поменять местами выводы *3* и *4* обмотки *II* катушки автогенератора. Если и в этом случае не будет необходимой амплитуды выходного сигнала автогенератора, то следует отпаять концы конденсаторного преобразователя и заменить его конденсатором типа КСО-1, КСО-2 емкостью, равной емкости преобразователя. При наличии на контуре напряжения не ниже 250 В необходимо подобрать разделительный конденсатор *С12* такой емкости, чтобы напряжение на ультразвуковом преобразователе было равно 180—200 В. Ток питания автогенератора при этом не должен превышать 20 мА, иначе уменьшится время работы источника питания. При токе больше 40 мА может выйти из строя транзистор. Если же ток, потребляемый автогенератором от источника питания все же выше 40 мА, то необходимо поменять местами выводы катушки *3* и *4*.

Более сложной в радиолюбительских условиях является настройка автогенератора на заданные частоты при собранном пульте. Это связано с тем, что необходимо иметь прибор для измерения частоты с точностью до сотни герц. Если у радиолюбителя не окажется такого прибора, то можно настраивать автогенератор по фигурам Лиссажу, имея для этого генератор с необходимым диапазоном частот и осциллограф.

Подстройку частоты автогенератора для каждой команды управления следует проводить следующим образом. Сначала к контактам подключения преобразователя через разделительный конденсатор 10—12 пФ нужно подключить частотомер или осциллограф (в случае настройки по фигурам Лиссажу). Затем, нажать кнопку «*Громк. М*» на пульте управления и, вдвигая или выдвигая сердечник катушки автогенератора, добиться показания частотомера, равного 22,5 кГц. Далее, нажимая последовательно кнопки команд «Яркость больше» (17,75 кГц); «Яркость меньше» (21,5 кГц); «Громкость больше» (19,0 кГц); «Переключение каналов» (20,25 кГц); «Выключение телевизора» (16,5 кГц) и подстраивая соответствующие конденсаторы, настроить автогенератор на указанные частоты. В том случае, если нельзя установить требуемую частоту генерации подстроечным конденсатором, необходимо изменить емкость соответствующего постоянного конденсатора и повторить настройку автогенератора на эту частоту.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЭЛЕКТРОИЗГОРОДЬ

Для ограждения мест выпаса крупного рогатого скота временно можно применить электроизгородь, состоящую из однопроводной линии и устройства преобразования напряжения.

Однопроводная линия выполнена на металлических стойках. У стоек один конец заострен, а на втором нарезана резьба для навинчивания фарфоровых изоляторов. На изоляторах закрепляют провод, натянутый между стойками. Длина линии может достигать 2000 м и более.

Устройство преобразования напряжения собрано по схеме, изображенной на рисунке. Нагрузкой широко распространенного преобразователя напряжения, основными деталями которого являются транзисторы *Т1* и *Т2*, трансформатор *Тр1*, аккумулятор *Б1*, служит катушка зажигания *КЗ1*. Один конец вторичной обмотки катушки заземляют, а второй, высоковольтный — подключают к однопроводной линии.

Металлические стойки изготавливают длиной 120 см. К стойке на расстоянии 20 см от заостренного конца приваривают скобу, которая служит для вдавливания стойки ногой в землю. При изготовлении однопроводной линии можно применить стальной провод, используемый для вязания тюков соломы или сена.

Все детали преобразователя напряжения размещают на пластине, имеющей размеры 130×130 мм, из изоляционного материала (гетинакс, фанера и т. д.). Пластину помещают в ящик, где находятся аккумулятор и катушка зажигания.

В преобразователе напряжения можно применить транзисторы П201 и П217. Для лучшего охлаждения их размещают на алюминиевых радиаторах, имеющих размеры 100×50×5 *мм*.

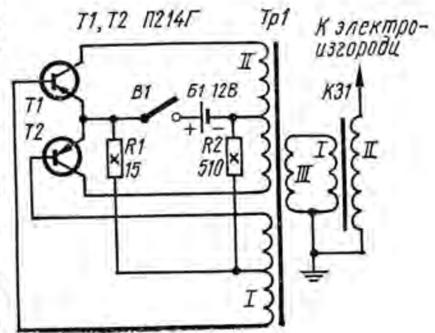
Трансформатор *Тр1* преобразователя собирают, используя сердечник Ш12×12 или Ш16×16. Обмотка *I* содержит 14 витков с отводом от середины провода ПЭЛ 0,7. Ее первой наматывают на каркас сразу в два провода. Обмотка *II* имеет 60 витков с отводом от середины. Она выполнена проводом ПЭЛ 1,0. Последней наматывают обмотку *III*, содержащую 120—130 витков провода ПЭЛ 1,0. Между обмотками должно быть два-три слоя изоляционной бумаги.

Катушка зажигания может быть от автомобиля или мотоцикла на 12 или 6 В.

Описанная электроизгородь безотказно работает уже три сезона на культурном пастбище колхоза «Путь к коммунизму» Волгоградской области.

А. ШИЛЕНКО

г. Елань Волгоградской обл.



Примечание редакции. Мы попросили прокоментировать статью о электроизгороди тов. И. Р. Виксна, заместителя заведующего отделом Головного специализированного конструкторского бюро по комплексу машин для ферм крупного рогатого скота. Вот, что он нам ответил.

Электроизгородь, предложенная тов. А. Шиленко, имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам ее относится применение фарфоровых изоляторов, которые имеют высокие изоляционные свойства даже при дождливой погоде (у изоляторов есть так называемая «сухая зона»). Аккумулятор, служащий источником питания устройства, безопасен и удобен в обращении. Так как выходное сопротивление преобразователя, определяемое сопротивлением вторичной обмотки катушки зажигания, велико, то при прикосновении животного выходное напряжение уменьшится с нескольких тысяч до 10—30 В.

К недостаткам изгороди следует отнести применение стального провода без покрытия, что увеличивает его коррозию. Лучше использовать стальной оцинкованный провод. Аккумулятор, питающий изгородь, требует частого заряда, что удорожает стоимость устройства. Преобразователь электроизгороди малоэффективен и имеет низкий коэффициент полезного действия. Если увеличить мощность, отдаваемую преобразователем, и уменьшить его выходное сопротивление, то эффективность электроизгороди повысится, но такая изгородь может стать опасной для животных и человека. В этом случае необходимо использовать вместо преобразователя генератор, работающий в импульсном режиме.

Следовательно, описанная электроизгородь безопасна в обращении и может применяться для ограждения небольших площадей или для пастьбы лошадей, которые в 10 раз чувствительнее к электрическому току, нежели крупный рогатый скот. Электроизгородь может быть временно использована, если нет возможности приобрести серийно выпускаемую электроизгородь ИЭ-200 через местные объединения «Сельхозтехники».

УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВЫЕ АНТЕННЫ

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

Все снова и снова ультракоротковолновики спрашивают у своих старших коллег: «Какую антенну выбрать?» Точно ответить на этот вопрос невозможно, так как все зависит от того, для какой цели строится антенна. Если предполагаются связи во всех направлениях, например внутри города, то очень удобны антенны с круговой диаграммой, которые часто позволяют работать при расстояниях между станциями, равных 50—100 км. Для дальних связей более подходят направленные антенны. В «густозаселенных» ультракоротковолновиками районах или в случаях, когда с некоторых направлений идут помехи, несомненно, лучше использовать антенны остронаправленные.

Этих немногих примеров достаточно, чтобы понять, что антенны, одинаково годной на все случаи, нет. Радиолюбитель должен сам выбрать антенну, отвечающую основным его требованиям. А еще лучше построить две-три антенны и использовать их по мере необходимости.

Начинающему ультракоротковолновику неразумно выбирать своей первой антенной какую-либо громоздкую и сложную конструкцию, в процессе постройки которой он по неопытности может наделать множество ошибок. Следует начинать с постройки простейших антенн и по мере роста опыта и знаний переходить к более сложным системам.

При выборе типа антенны нужно учитывать и то, какие основные материалы имеются в распоряжении конструктора. Если нельзя приобрести трубы или прутки для антенных элементов, то можно выбрать, например, «двойной квадрат», при постройке которого требуется лишь провод, деревянные рейки и небольшое количество изоляционного материала. Существенно также, как будет выполнена питающая линия — из коаксиального или ленточного кабеля, либо просто в виде двухпроводной линии.

Нельзя упускать из вида и то, нужны ли при постройке антенны какие-либо измерения. Начинающему, к тому же не располагающему измерительной аппаратурой, лучше выбрать антенну, которая наверняка станет хорошо работать без настройки.

Рассмотрим ряд типов антенн. Среди них есть простые конструкции, доступные для повторения каждым новичком, и сложные, в том числе антенные системы, которые могут заинтересовать более опытных «охотников» за DX. Так как бо́льшая часть наших ультракоротковолновиков работает в диапазоне 144 МГц, размеры антенн приведены именно для этого диапазона.

Читатель заметит, что ни для одной из антенн не приводятся технические подробности конструкции. Но это не должно помешать постройке, так как приемы работы и многие детали описаны в любом справочнике радиолюбителя.

АНТЕННЫ КРУГОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Крестообразный диполь. Антенна состоит из двух полуволновых вибраторов *1*, расположенных под углом 90° друг к другу (рис. 1). Диаграмма излучения этой антенны — далеко не идеальный круг, но практически она дает вполне хорошее круговое излучение. Так как волновое сопротивление одного диполя равно примерно 70 Ом, при параллельном включении двух диполей волновое сопротивление составляет около 35 Ом. Такого коаксиального кабеля в нашем распоряжении нет, поэтому лучше всего питать антенну через четвертьволновый трансформатор *3*, изготовленный из 50-омного кабеля. От трансформатора до аппаратуры идет 75-омный кабель *4*. Из такого же кабеля выполнено симметрирующее U-колено *2*.

Вертикальная антенна (Ground Plane). Излучатель *1* (рис. 2) и радиальные проводники *2* обеспечивают круговую диаграмму в горизонтальной плоскости. Угол между радиальными проводниками и излучателем определяет волновое сопротивление антенны. При угле 90° волновое сопротивление равно примерно 30 Ом, при угле 180°—70 Ом. Обычно выбирают угол 145°, что позволяет питать антенну 50-омным кабелем. Кабель подключают к разъему *3*, укрепленному на металлической пластине, к которой электрически присоединены радиальные проводники. Излучатель, к которому подключают центральный проводник кабеля, установлен на изоляторе *4*.

НАПРАВЛЕННЫЕ АНТЕННЫ

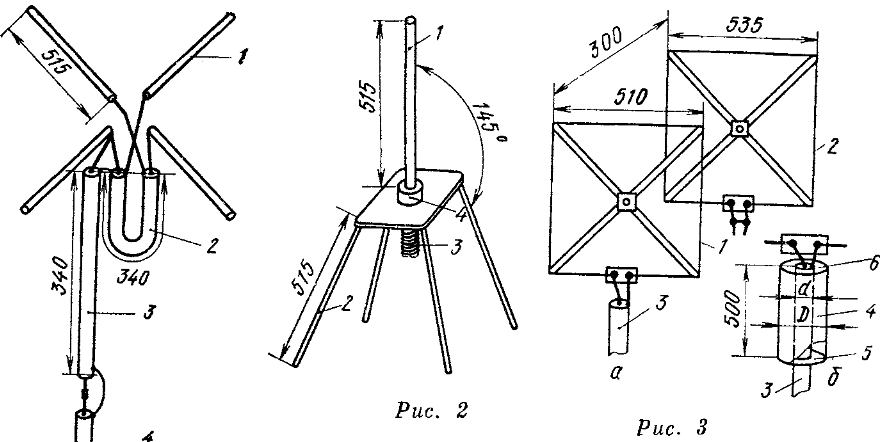
«Двойной квадрат». Эта популярнейшая направленная КВ антенна употребима и на УКВ (рис. 3,*а*). Коэффициент ее усиления (по сравнению с полуволновым вибратором) достигает 5,7 дБ, соотношение излучения вперед/назад — 25 дБ.

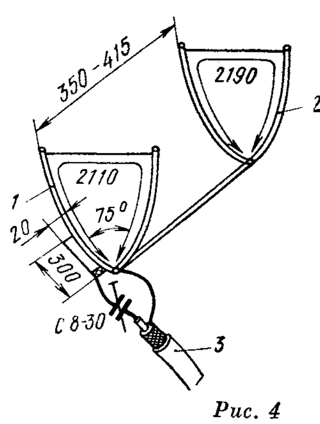
Расстояние между активным вибратором *1* и рефлектором *2* выбрано равным 0,15 λ, что позволяет питать антенну 75-омным коаксиальным кабелем *3*. Опыт показал, что питаемая таким образом антенна работает вполне удовлетворительно. Настраивать атенну можно с помощью короткозамкнутого шлейфа, включенного в разрыв рамки рефлектора.

Для симметрирования антенны можно применить четвертьволновый стакан (рис. 3, *б*), подключив его к концам активного вибратора *1*. Стакан состоит из металлического цилиндра *4* с двумя крышками — металлической *5* и диэлектрической *6*. Внутри стакана проходит кабель *3*, оплетка кабеля подключена к крышке *5*. Диаметр стакана должен быть в 3-4 раза больше диаметра кабеля.

Для изготовления элементов антенны можно использовать медную или алюминиевую трубку, ленту или провод самого различного диаметра. «Двойной квадрат» занимает очень мало места, конструктивно прост. Эта антенна имеет сравнительно хорошие характеристики. Заслуживает внимания возможность размещения антенн разных диапазонов на тех же крестообразных рейках.

Треугольная антенна (Delta Loop) принадлежит к тому же семейству, что и «квадрат», так как периметр активного вибратора приблизительно равен длине волны. Особенностью этой антенны является то, что все элементы ее конструкции — металлические. Автор антенны советовал питать ее 50-омным коаксиальным кабелем, но для этой цели успешно используют и 75-омный кабель. Простейшая треугольная антенна показана на рис. 4. Активный вибратор *1* настраивают с помощью гамма-согласующего устройства, к которому подключен кабель *3*. В зависимости от наличия измерительных приборов настройку ведут по минимуму КСВ или по максимальной силе сигнала. Рефлектор *2* для упрощения можно сделать нерегулируемым.





С треугольной антенной много экспериментировал UA1WW. Он советует применять 5-и 9-элементные варианты. Последний, благодаря малому горизонтальному углу излучения, особенно подходит для проведения дальних связей. Чертеж 5-элементной антенны приведен на рис. 5. Здесь *1* — активный вибратор, *2* — рефлектор, *3—5* — директоры. Так как это — совершенно новая для наших ультракоротковолновиков антенна, приводим некоторые конструктивные данные.

Для несущей траверсы больше всего подходит 4-гранная дюралюминиевая труба со стороной квадрата 18—20 мм, на ней гораздо удобнее крепить элементы, чем на круглой трубе (см. рис. 6). Элементы антенны изготовляют из медной или алюминиевой трубки или прутка диаметром 6 мм, горизонтальную сторону — из провода диаметром 3 мм. Размеры элементов (в соответствии с рис. 6) таковы:

	длина l_1, мм	длина l_2, мм
Рефлектор	750	720
Активный вибратор	710	680
Первый директор	660	670
Второй директор	660	650
Третий директор	660	630

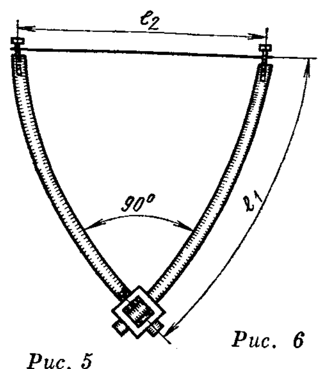


Рис. 5 Рис. 6

Треугольная антенна — объект интереса ультракоротковолновиков всего мира. Принимая во внимание положительный опыт работы с ней, можно считать, что она скоро станет одной из самых популярных антенн. Поэтому обращаем внимание желающих экспериментировать на один особый ее тип — двойную треугольную антенну (рис. 7). Размеры треугольников этой антенны немного больше, чем у одинарной; периметр рефлектора равен 2266, активного вибратора — 2116 и директора — 1993 мм. Расстояние между рефлектором и вибратором—0,2 λ, между вибратором и директором—0,15 λ.

По некоторым данным были получены такие коэффициенты усиления двойной антенны (по сравнению с полуволновым вибратором): один элемент (активный вибратор) — 3—4 дБ: два элемента (вибратор и рефлектор) — 8—9 дБ: три элемента (рефлектор, вибратор и директор) — 10—11 дБ. Кажется, что это перспективный вид антенны и им стоит заняться.

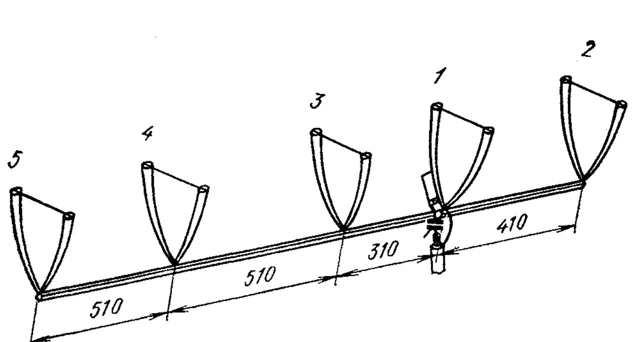
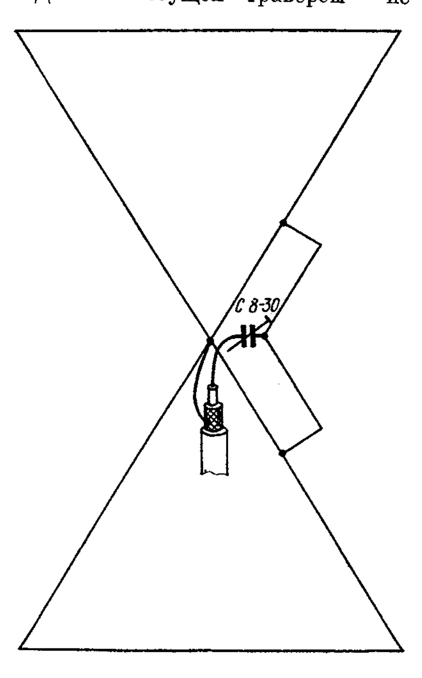


Рис. 7

10-элементная антенна (Yagi). Несомненно, это — наиболее популярная УКВ антенна (рис. 8). Она дает усиление 13 дБ. Автор проводил с помощью такой антенны метеорные связи с Англией и Бельгией, много дальних связей за счет тропосферного прохождения и «авроры».

Пассивные элементы антенны изготовлены из биметаллического провода диаметром 4 мм, а активный петлевой вибратор — из 15-миллиметровой медной трубки и такого же провода. Волновое сопротивление в точке питания равно 300 Ом, поэтому 75-омный кабель подключен через U-колено, длина которого равна 68 см.

Длина несущей траверсы — не-



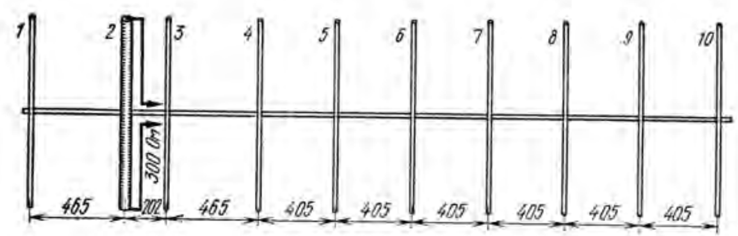


Рис. 8

сколько больше 3,5 м, диаметр — 20 мм. Длина рефлектора *1*—1060, вибратора *2*—990, директоров *3—10* — соответственно 933, 930, 927, 924, 921, 918, 915 и 912 мм.

Рис. 9

Антенна на несколько диапазонов. Бывают обстоятельства, когда установить более одной антенны не удается. Но ведь кроме антенны для радиостанции часто нужна и телевизионная! Тогда выход из положения — УКВ антенна на несколько диапазонов. Один из вариантов такой антенны приведен на рис. 9, *а* (вид сверху) и 9, *б* (аксонометрическая проекция). Она может быть успешно использована в диапазонах от 50 до 220 МГц. Коэффициент усиления антенны на частоте 50 МГц—7 дБ, 144 МГц—12 дБ, а на 220 МГц—даже 13,5 дБ. Эта антенна —двухэтажная. На частоте 50 МГц на каждом этаже работают по два уголковых вибратора *1*, расположенных на расстоянии λ/4. На частоте 144 МГц их длина равна примерно 3/4λ и поэтому получается уже V-образная антенна. На частоте 220 МГц вибраторы имеют длину 5/4λ.

Вибраторы соединены между собой двухпроводными линиями *2*, а оба этажа — линиями *3*, длина которых в зависимости от диапазона составляет от 1/4 до 5/4λ. Расстояние между этажами при желании можно изменять в пределах, допускаемых длиной линий *3*. Входное сопротивление антенны в точке питания *4* на частотах 50 и 144 МГц — около 300 Ом, на частоте 220 МГц оно падает примерно до 200 Ом.

Элементы антенны можно изготовить из трубки или прутка: вибраторы — диаметром 10 мм; линии *2* — диаметром 12 мм (можно и 10 мм, тогда расстояние между центрами проводов линии следует выбрать равным 64 мм): линии *3* — диаметром 6 мм.

г. Тарту.

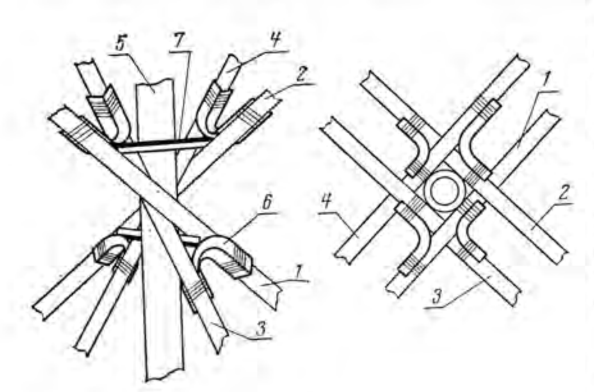
РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

Конструкция антенны «двойной квадрат»

Внешний вид узла крепления антенны «двойной квадрат» типа «еж» приведен на рисунке. Основу конструкции составляют четыре пятиметровые сосновые рейки *1—4*. Они не прерываются в центре, а проходят по касательной к мачте 5. Каждая рейка состоит из трех одинаковых отрезков диаметром 35 мм, соединенных встык.

Конструкция узла дополнена до размеров квадрата двадцатиметрового диапазона еловыми (бамбуковыми, ореховыми и т. п.) удилищами длиной около двух метров, прикрепленными к концам реек двумя хомутиками из тонкой стали.

Весь узел скреплен четырьмя стальными уголками *6* и двумя траверсами *7* (стальной уголок сечением 35×35 мм). Траверсы прикреплены к мачте U-образными шпильками, к уголкам *6* — болтами или сваркой.



Н. СМИРНОВ (ex UA3VBA)

д. Заритово Брестской обл.

Hi, Hi...

● Однажды во время QSO оператор радиостанции UK0SAA Леонид настойчиво просил корреспондента определить ширину полосы частот передатчика в . . . телеграфном режиме (общеизвестно, что телеграфный передатчик должен излучать сигнал одной частоты).

● Мы уже сообщали о «выдающемся» достижении RL7GBC, сумевшем дать CQ 26 раз подряд. Недавно радиолюбителю из Кокчетава UL7EAK удалось вплотную приблизиться к этому «рекорду». Результат UL7EAK—21 CQ.



ПОЗЫВНЫЕ ПИОНЕР-ЛАГЕРЯ

Комсомольцы коротковолновой секции спортивно-технического клуба ДОСААФ Львовского ордена Трудового Красного Знамени завода кинескопов два го́да назад создали коллективную радиостанцию в заводском пионерском лагере «Лампочка Ильича».

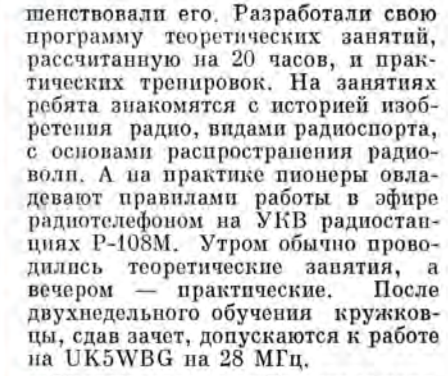
Обычно коллективы операторов таких станций существуют только в течение лагерной смены, а потом — распадаются. В этом трудность и специфическая особенность работы с юными радиолюбителями. Сейчас, когда позывной UK5WBG постоянно в эфире, нам хотелось бы поделиться своим опытом.

Аппаратуру для радиостанции мы подготовили еще зимой, испытали ее, провели первые связи. И вот для нашей UK5WBG настало первое пионерское лето. В кружок юных радиооператоров записалось около сорока пионеров 12—14-летнего возраста. Все они имели весьма смутное представление о любительской радиосвязи на коротких волнах.

Первое занятие. Затаив дыхание, слушали ребята рассказы о «радиопутешествиях» в дальние страны, о существовании которых они даже не подозревали — ведь и найдешь-то эти страны не на всякой карте. Потом кружковцы изучали любительский код, правила QSL-обмена, телеграфную азбуку.

Подведя итоги первого лета, мы, признаться, были не очень довольны результатами. На практических занятиях все свелось к изучению азбуки и... к наблюдению за работой взрослых на пионерской UK5WBG. Надо было искать новые, более интересные пути приобщения ребят к радиоспорту.

Решили ознакомиться с опытом работы радиостанции U5ARTEK. Главное, как правильно считают артековцы, открыть ребятам глаза на незнакомые им вещи, заинтересовать их, увлечь радиоспортом, чтобы он стал делом всей их жизни. Проблему краткого пребывания в Артеке решили просто — пионеров учат работать в эфире не телеграфом, а телефоном. Это дает возможность значительно быстрее, нагляднее, эффективнее познакомить школьников с процессом ведения радиосвязи.

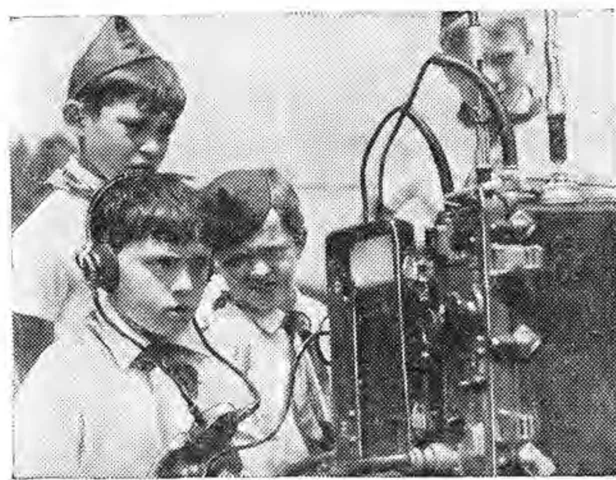
Мы во многом переняли опыт артековцев и даже несколько усовер-шенствовали его. Разработали свою программу теоретических занятий, рассчитанную на 20 часов, и практических тренировок. На занятиях ребята знакомятся с историей изобретения радио, видами радиоспорта, с основами распространения радиоволн. А на практике пионеры овладевают правилами работы в эфире радиотелефоном на УКВ радиостанциях Р-108М. Утром обычно проводились теоретические занятия, а вечером — практические. После двухнедельного обучения кружковцы, сдав зачет, допускаются к работе на UK5WBG на 28 МГц.

Успеху дела способствовала своеобразная организация нашего лагеря. У нас пионерские отряды скомплектованы по интересам. В отряд юных радистов принимали всех желающих. Руководитель радиокружка одновременно являлся и воспитателем отряда, а инструктор — пионервожатым. Это давало возможность быть в тесном контакте с ребятами.

Интерес к радиолюбительству оказался огромным — практически все свободное время ребята проводили на радиостанции, а Леня Шведов, Володя Водобуев и Боря Шабашкевич для того, чтобы поработать в эфире, остались в лагере на все лето. Во время хорошего прохождения операторы проводили по 10—15 QSO в час, выполнили условия дипломов W-100-U, Р-15-Р. Кроме работы на радиостанции кружковцы во время проведения военизированной игры «Зарница» обеспечивали связь между отрядами. Тем, кто проявил способности и желание учиться дальше, мы выдали направления в кружок юных радиооператоров Дома пионеров.

К нынешнему лету комсомольцы-досаафовцы завода закончили постройку нового передатчика, оборудовали отдельный радиокласс.

В эфире мы часто встречаемся с операторами U5ARTEK, обмениваемся новостями. Теперь, когда наша пионерская станция провела несколько тысяч радиосвязей и для многих ребят открыла дорогу в радиоспорт, мы наглядно увидели как важно, чтобы таких радиостанций в пионерских лагерях было значительно больше. За это дело должны энергичнее взяться радиолюбители-комсомольцы. Ведь вовлекать школьников в занятия военно-техническими видами спорта — важная задача каждого члена оборонного Общества.



Идут практические занятия. Пионеры третьего отряда проводят тренировочные связи на радиостанции Р-108М.

И. КИЩУК (UT5GZ),
начальник радиостанции пионерского лагеря «Лампочка Ильича»

г. Львов

СОРЕВНОВАНИЯ WAE DX CONTEST 1972 года

Советские коротковолновики ежегодно принимают участие в соревнованиях WAE DX CONTEST — неофициальном первенстве Европы. Сейчас стали известны результаты, показанные участниками в 1972 году.

ТЕЛЕГРАФНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Хорошо в этом крупном соревновании выступили наши коллективные радиостанции. Так, команда UK6LEZ заняла второе место среди европейских участников. Победу же в этой подгруппе одержала команда SK5AL. Ее операторы провели 17 QSO на 80 м (множитель 28), 57 на 40 м (множитель 60), 426 на 20 м (множитель 126), 212 на 14 м (множитель 96) и 13 на 10 м (множитель 16), приняли 1376 QTC. Их результат 684926 очков. У спортсменов UK6LEZ столько же связей на 80 м, на пять QSO меньше на 40 м, в два с половиной раза меньше — на 20 м. Правда, UK6LEZ показала несколько лучший результат на 14 и 10 м и приняла на 109 QTC больше. Множители UK6LEZ по диапазонам таковы: 20 (80 м), 57 (40 м), 102 (20 м), 108 (14 м), 28 (10 м). Общий итог — 631260 очков.

Среди неевропейских участников на первом месте UK9HAD — 344148 очков, на втором UK9CBD — 232890 очков, на третьем UK9AAD — 216626, очков, на четвертом UK6DAU — 152932 очка и на пятом UK9CAN — 110454 очка. Команда-победитель в этой подгруппе приблизилась к лучшему в мире результату, который показал в 1971 году коллектив радиостанции UK9ABA — 382956 очков.

А вот выступление советских радиоспортсменов — владельцев радиостанций индивидуального пользования вряд ли можно считать удачным. В числе 10 лучших среди европейских индивидуальных станций можно увидеть только три наших позывных.

Для того, чтобы сопоставить результаты спортсменов, все данные о количестве QSO, QTC и множителях (по диапазонам) сведены в таблицу (см. табл. 1). Заметим, что на этих соревнованиях значительно возросли общие результаты лидеров по сравнению с предыдущими годами. Поэтому даже большое количество очков, набранных нашими спортсменами в 1972 году, не смогло обеспечить им высокие места в таблице. В соревнованиях 1971 года UP2NK, например, был третьим, набрав 158641 очков. Сейчас же, с 264132 очками (улучшив предыдущий результат почти вдвое), он достиг только восьмого места. Это, в частности, объясняется тем, что UP2NK, как и некоторые другие участники, не учел одного важного момента. За последние годы значительно ухудшилось прохождение радиоволн, особенно на 10 и 14 м, поэтому спортсмены большее внимание обратили на диапазоны 40 и 80 м. UP2NK, например, почти не уступил победителю этих соревнований югославскому спортсмену YU3EY на 10 и 20 м, но проиграл на 40 и 80 м как по количеству QSO, так и по множителям.

Другой наш спортсмен UW3HV выступил лучше, чем UP2NK, заняв пятое место, но и он допустил тактическую ошибку. Увлекшись «охотой» за QTC, значительно опередив по их количеству всех остальных участников, UW3HV большую часть времени работал на диапазоне 20 м и проиграл также за счет худшего результата на низкочастотных диапазонах.

Среди неевропейских участников в подгруппе радиостанций с одним оператором пятое место (второе в Азии) занял UA9CU (441412 очков). На ступеньку ниже оказался UV9AX (345835 очков). На девятом и десятом местах UW9WL — 330200 очков и UA9QDX — 296000 очков. Сравнивая итоги нынешних соревнований с прошлогодними, следует отметить, что и в этой подгруппе наши спортсмены заняли более скромные места.

Среди радиостанций с одним оператором по территориям лидировали: UW3HV — 366525, UA2DM—50325, UB5IF—110448, UC2OAA—44488, UO5PK—19844, UP2NK—264132, UA9CU—441412, UD6BQ—123704, UF6QAC — 26631, UG6GAG — 22512, UH8BO — 45864, UL7GW — 157320 и UM8MAK — 34020 очков.

Среди радиостанций с несколькими операторами по территориям победу одержали: UK6LEZ—631260, UK5JAZ— 42244, UK9HAD — 344148, UK6DAU — 152932, UK8AAK — 17600 очков.

Таблица 1

Позывной	Общее количество очков	Количество QSO по диапазонам					Количество QTC	Множитель по диапазонам				
		80	40	20	14	10		80	40	20	14	10
YU3EY	464013	27	87	192	210	12	891	40	75	96	98	18
DM2ATD	461433	7	81	205	165	6	1069	20	75	102	94	10
DJ7HZ	431946	18	87	238	177	3	740	32	66	138	100	6
DJ8SW	396936	19	60	276	405	7	565	28	48	98	110	14
UW3HV	366525	9	21	240	139	11	1209	12	27	100	74	12
OZ1LO	353040	12	44	312	153	4	946	28	30	106	68	8
DJ3JB	306916	9	24	204	209	9	653	28	27	112	98	12
UP2NK	264132	16	30	199	113	9	645	28	33	100	88	12
UP2AY	260799	7	9	367	121	10	615	8	9	116	86	12
OH3YI	248502	9	19	149	71	9	741	20	27	110	78	14

ТЕЛЕФОННЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Примерно аналогичная картина (удачное выступление коллективов и более скромные достижения операторов индивидуальных станций) наблюдается и в этом виде соревнований. У ряда команд наметился определенный прогресс. Если среди европейских участников в 1971 году коллектив UK2FAA занял второе место, набрав 402732 очка, то в соревнованиях 1972 года с результатом 1274510 очков он добился первенства. Среди неевропейских

Таблица 2

Позывной	Общее количество очков	Количество QSO по диапазонам					Количество QTC	Множитель по диапазонам				
		80	40	20	14	10		80	40	20	14	10
UK2FAA	1274510	15	15	482	886	38	894	56	33	204	190	64
DL0WW	1263500	35	147	441	618	49	1085	60	123	156	120	64
UK3AAO	1223958	7	36	444	1429	13	1049	16	69	154	152	20
F0ZZ	1191900	8	43	669	803	40	1337	16	39	168	140	48
DM2ATD	931073	20	30	260	341	32	1745	40	63	124	116	40
UK9ABA	1698342	72	268	752	464	246	1781	128	108	92	76	70
CR6QA	586580	—	4	416	677	309	1374	—	9	78	70	62
W3WJD	386234	30	30	519	279	—	851	44	36	78	68	—
UK9CAE	200741	—	58	137	269	357	530	—	51	52	64	24
UK0AAB	95680	—	2	434	—	45	439	—	6	68	—	30
DJ4LK	788020	9	22	233	414	60	1184	16	36	130	148	80
DJ3JB	705752	12	11	256	264	27	1305	24	30	150	134	38
DK3GI	495010	3	5	389	346	29	905	12	9	136	100	38
DL8PC	380421	5	36	188	382	45	327	20	63	118	130	56
OH2BX	321984	2	13	240	724	11	258	8	21	118	104	18
LZ2EE	299266	3	10	154	552	24	595	4	15	100	64	40
I3PRK	298590	8	12	186	436	32	436	16	27	96	90	40
UP2OX	287120	2	8	96	435	—	939	4	12	86	92	—
DJ5QK	278001	—	1	164	282	21	705	—	3	100	102	32
DL9FC	276410	2	4	101	229	33	686	4	6	88	116	48
UW9WR	730422	29	125	419	330	170	1069	56	81	78	66	60
UA9AN	695355	24	94	500	338	183	1126	44	57	84	76	46
IH9JT	586530	51	113	799	157	5	1080	60	72	80	46	8
W3AU	370010	21	60	392	342	—	815	32	45	78	72	—
WB2SQN	346502	23	48	452	240	—	763	44	39	80	64	—
VU2AAA	261970	—	—	123	519	152	747	—	—	56	72	42
DU1FH	257873	1	15	257	266	119	651	4	15	72	60	46
K1CPF	238377	8	21	420	219	—	649	16	33	70	62	—
KG6JBO	235056	—	—	275	268	168	705	—	—	58	60	48
W4WSF	228232	12	16	425	156	—	605	24	24	80	60	—

МЕЧТА, ВОПЛОЩЕННАЯ В ЖИЗНЬ



В ту предвоенную пору Аня Васильева была единственной девчонкой в шахтерском городке Анжеро-Судженске, которая умела прочесть радиосхему, своими руками собрать радиоприемник.

Радиотехника была миром ее увлечений. После школьных уроков Аня бежала на занятия в радиокружок при Доме пионеров и покидала его одной из последних. После школы, в 1941-м, она окончила курсы радистов Гражданского Воздушного флота и мечтала о будущей работе в авиации, но началась война...

В отделе кадров ГВФ радистку Аню Васильеву направили в осажденный Ленинград — в город, ставший фронтом и солдатом, в полк, о летчиках которого складывались легенды.

Это они, пилоты отдельного авиационного полка Гражданского Воздушного флота доставляли партизанам боеприпасы и продовольствие, обеспечивали связь города Ленина со всей страной, спасали раненых.

Юная радистка мужественно переносила трудности блокады. Сутками она не покидала боевую вахту, держала связь с КП полка. Вызывала самолеты. Передавала «метео». Война закалила ее характер. Она научилась без страха смотреть в лицо опасности, стойко переносить длившиеся часами обстрелы и бомбежки. На фронте Аня стала коммунисткой.

С тех пор прошло много лет. Сейчас Анна Степановна Васильева бригадир радистов Псковского аэропорта, обслуживает радиосвязью воздушные трассы. Ее голос в эфире знают многие радисты воздушных лайнеров. Чистый, ясный, красивый. И она знает почти всех. С одними вместе училась, с другими — воевала, третьи — молодые, ее ученики.

Большую общественную работу ведет Анна Степановна в Псковском радиоклубе ДОСААФ. Она радиоспортсменка I разряда, непременный участник всех соревнований радистов-скоростников. В течение 10 лет сохраняет почетное звание чемпионки области по радиоспорту. Наград и призов у нее не счесть. А сколько за эти годы подготовила она хороших радиоспортсменов? Не десятки, сотни! Со многими из них встречается ежедневно в эфире.

Свою увлеченность радиотехникой, радиоспортом Анна Степановна сумела передать сыну Сергею. Подобно ей он и радист, и радиоспортсмен.

Что же касается остальных членов семьи,— то хотя они и не причастны к радиотехнике, радиоспорту, зато имеют непосредственное отношение к авиации: и муж, и зять Анны Степановны — борттехники.

— Семью нашу,— говорит Анна Степановна,— объединяют и родственные и трудовые узы.— Все мы влюблены в голубое мирное небо, в наши белоснежные лайнеры. Я счастлива, что всю мою жизнь отдала мечте моего детства.

Ю. КРИНОВ

участников в подгруппе «один оператор» в 1971 году UW9WR был только четвертым (325674 очка), а в 1972 году он одержал победу (730422 очка). Лучшие результаты среди участников в отдельных подгруппах приведены в табл. 2. Хочется особо отметить многократного победителя неофициальных первенств мира и Европы — команду UK9ABA.

Уже многие годы преследуют неудачи наших спортсменов, выступающих в подгруппе «один оператор».

В соревнованиях 1971 года UA1DZ занял 9 место (124396 очков), в 1972 году UP2OX поднялся лишь на ступеньку выше, хотя его результат (287120 очков) в два раза лучше.

Среди радиостанций с несколькими операторами по территориям лидировали: UK3AAO—1223958, UK2FAA — 1274510, UK5MAF—797295, UK2WAF—9460, UK2PAD — 344389, UK2GAA—166530, UK9ABA — 1698342 очка.

В подгруппе «один оператор» лучшими по территориям были: UA4QX—247104, UA2EC — 28220, UY5OO — 42804, UC2BF — 7488, UO5BZ — 896, UP2OX — 287120, UR2QD — 103625, UW9WR — 730422, UA0TO — 15525, UD6DWH — 3168, UH8BO — 14691, UI8LJ — 30960, UJ8JGJ — 19270, UL7IAF — 27664 очка.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de UI8NE. В г. Коканде Ферганской обл. шесть коротковолновиков освоили SSB: UI8MF, MN, MU, MV, ND, NE. Их можно услышать на разных диапазонах. У большинства — трансиверы по схеме UW3DI, а у Е. Терешина (UI8MN) не только хорошая приемо-передающая аппаратура, но и прекрасная антенна «двойной квадрат» на 10, 14 и 20 м. Другой его коллега — UI8MF построил трехэлементную антенну «волновой канал» на 20 м.

...de UR2QI. В Тарту 10 человек построили трансиверы по схеме UW3DI, внеся свои усовершенствования.

...de UA4YAW. В Чувашской АССР четыре радиостанции — UA4YAE, YAC, YAW, YZO используют SSB. Чаще всего их можно услышать на диапазоне 80 м в вечерние часы.

Активная работа на 144 МГц радиолюбителей соседних областей повлияла на развитие этого вида связи и вЧувашии: UA4YAW и UA4YZO скоро будут представлять на УКВ свою республику и надеются установить дальние связи.

...de UK9YAD. Не так часто на любительских диапазонах можно услышать женский голос. Четкая и оперативная работа привлекла наше внимание. Знакомимся: Валентина Мартынова из Бийска. Она профессиональная радистка — метеоролог. После окончания училища работала на метеостанциях, в геологических экспедициях, а сейчас отдает свой опыт и знания будущим радистам. На курсах, где она преподает, много девушек. Это Н. Маренич, Г. Николаенко, Т. Родина, Т. Шувалова и др.

Ультракоротковолновики Бийска пробуют проводить RTTY радиосвязи на 144 МГц.

...de UK9ACN. В техникуме прометройматериалов г. Коркино Челябинской области уже год под руководством преподавателя С. Попова (UA9ADF) работает радиокружок. Построен трансивер, антенны, проведено много связей на различных диапазонах и в том числе — на 144 МГц. Пока рекорд дальности — 280 км. Помещение радиостанции украшают дипломы — Р-100-О, Р-10-Р, «Юбилейный», «Москва», «Урал» и многие другие. Пять постоянных операторов несут радиовахту, совершенствуют свое спортивное мастерство.

БЛОК ПИТАНИЯ ЛИНЕЙНОГО УСИЛИТЕЛЯ

Описываемый блок предназначен для питания коротковолнового транзисторного линейного усилителя, но может быть использован и в качестве лабораторного источника питания. Блок (см. рис. 1) обеспечивает стабилизированное постоянное напряжение 40 В при токе нагрузки до 2 А, нестабилизированные постоянные напряжения 16, 30, 45 и 60 В при токе нагрузки до 3 А и переменные напряжения 12, 24, 36 и 48 В при токе до 3 А.

Выходное стабилизированное напряжение блока при подключении нагрузки, потребляющей ток 2 А, уменьшается примерно на 0,8 В. Для предохранения от проникновения в питающую сеть высокочастотных помех от линейного усилителя предусмотрены защитные *LC* фильтры (*С1*, *Др1*, *С3* и *С2*, *Др2*, *С4*). В цепь стабилизированного выходного напряжения включен двухпредельный (на 1 и 2 А) амперметр *ИП1*. Шунтовые резисторы — проволочные, для удобства подгонки сопротивления.

Блок собран в виде самостоятельной конструкции. Его внутренний вид показан на рис. 2. Транзистор *Т1* установлен на радиаторе, способном рассеивать мощность около 40 Вт. Трансформатор *Тр1* выполнен на сердечнике сечением 12 см². Дроссели *Др1* и *Др2* намотаны виток к витку на текстолитовых каркасах диаметром 10 мм проводом ПЭВ-1 0,57; длина намотки — 40 мм. Каждый из конденсаторов *С5* и *С7* составлен из двух, имеющих емкость по 200 мкФ, на рабочее напряжение 160 В.

Описываемый блок экспонировался на XXV Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Инж. А. ШАДСКИЙ (UA3BW)

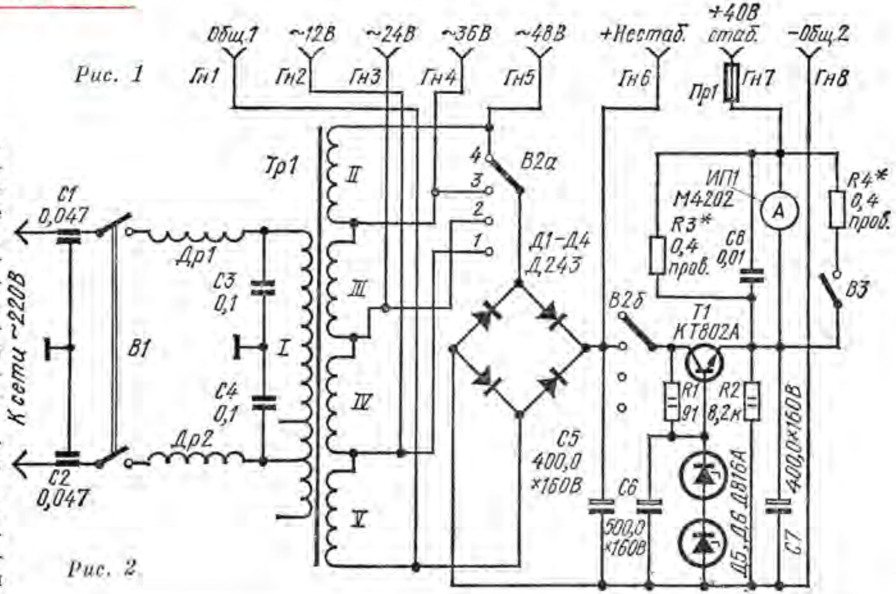
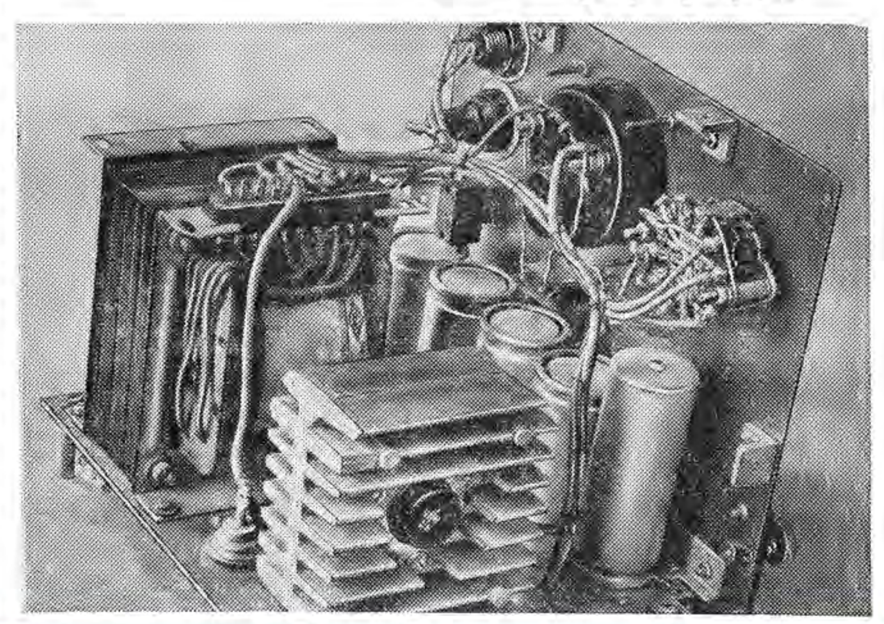


Рис. 1


Рис. 2

Устный выпуск журнала „Радио“

Редакция журнала «Радио» совместно с секцией научной журналистики Московской организации Союза журналистов СССР провела вечер, посвященный актуальным проблемам современной радиоэлектроники.

О замечательных возможностях микроэлектроники, о сложнейших вычислительных машинах, построенных на интегральных схемах, перспективах дальнейшего развития этого, одного из наиболее прогрессивных, направления электроники рассказал собравшимся на вечере член-корреспондент Академии наук СССР К. А. Валиев.

Профессор М. И. Кривошеев поделился мыслями о телевидении завтрашнего дня. Широкое применение программированных автоматических устройств в системе телевизионного вещания, кабельное телевидение, видеомагнитофоны, активное участие телезрителя в выборе программы для просмотра на экране домашнего телевизора, получение разнообразной зрительной информации — вот лишь некоторые проблемы, над которыми работают уже сегодня специалисты в области телевидения.

С большим интересом было встречено выступление кандидата технических наук В. Л. Быкова о путях развития космической связи, о возможностях и дальнейших направлениях работ по использованию искусственных спутников Земли для организации передачи телевизионных программ.

Большие перспективы сулит применение лазера в телевизоре. Об интересном методе получения изображения с помощью полупроводникового лазера, разработанном в Физическом институте Академии наук СССР, и об опытной телевизионной установке сообщил кандидат технических наук А. С. Насибов.

В заключение встречи радиолюбители-досаафовцы А. С. Богатырев и В. М. Медведев продемонстрировали восстановленные записи голосов по предложенному ими оригинальному методу.

Редакция журнала «Радио» выражает благодарность всем выступившим на вечере с докладами и сообщениями.

РАДИОПРИЕМНИК „ЭТЮД-603“

Инж. Ф. ИЗРАЛИЕВИЧ



Радиоприемник «Этюд-603» рассчитан на прием программ радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных (150-408 кГц) и средних (525—1605 кГц) волн.

Чувствительность приемника в длинноволновом диапазоне 3,0 мВ/м, а в средневолновом 2.5 мВ/м. Избирательность (при расстройке на ±9 кГц) не хуже 16 дБ. Номинальная выходная мощность 60 мВт. Питается приемник от батареи «Крона ВЦ» напряжением 9 В. Ток покоя 10 мА. Размеры приемника 148×80×24,5 мм, масса 260 г.

«Этюд-603» выполнен на девяти транзисторах. Преобразователь частоты собран на транзисторе *Т1* по схеме с совмещенным гетеродином. Нагружен преобразователь на пьезокерамический фильтр ФП1П —011 настроенный на частоту 465 кГц. Усилитель ПЧ—апериодический, он выполнен на транзисторах *Т2—Т4*. Последний каскад усилителя ПЧ работает на детектор, собранный на диодах *Д4, Д5* по схеме удвоения напряжения. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора ***R28*** и через цепочку ***R20C25*** подается на базу транзистора *Т2*.

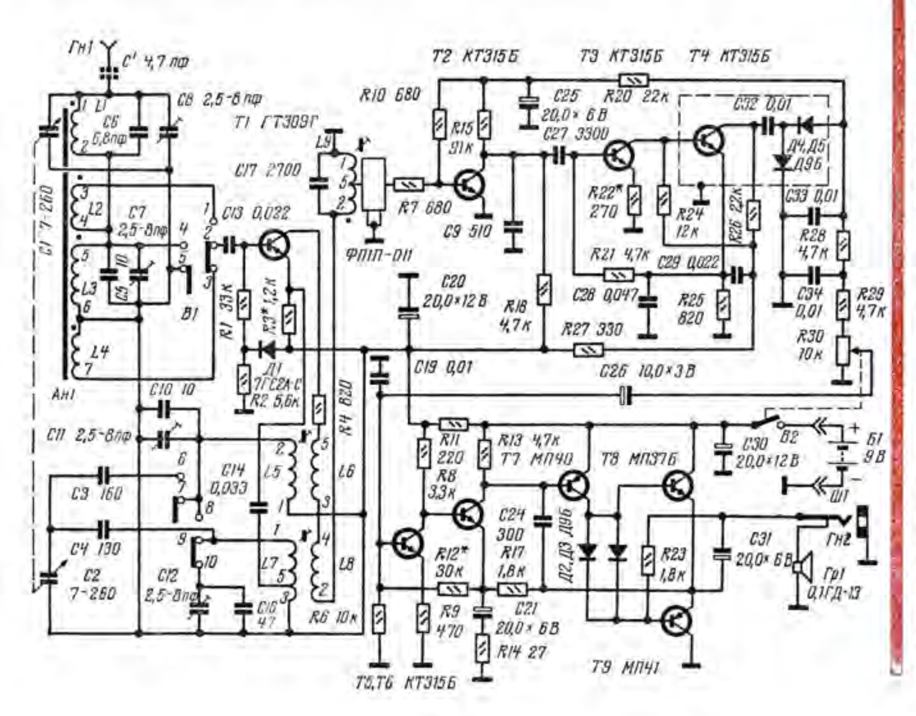
Усилитель НЧ — четырехкаскадный с гальванической связью между каскадами. Он выполнен по бестрансформаторной схеме на транзисторах *Т5—Т9*. Температурная стабилизация работы транзисторов выходного каскада усилителя НЧ достигается включением в базовую цепь транзисторов *Т8—Т9* диодов *Д2, Д3*.

Питание базовой цепи транзистора *Т1* стабилизировано стабилитроном *Д1*.

Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, мкГн
L1	86	ЛЭП—5×0,06	360
L2	6	ПЭВ-1 0,1	—
L3	260	ПЭВ-1 0,1	3700
L4	20	ПЭВ-1 0,1	—
L5	174,5	ПЭВТЛ-1 0,12	250
L6	6,5	ПЭВТЛ-1 0,12	—
L7	265+6,5	ПЭВТЛ-1 0,12	460
L8	14	ПЭВТЛ-1 0,12	—
L9	43,5+31	ПЭВТЛ-1 0,12	113

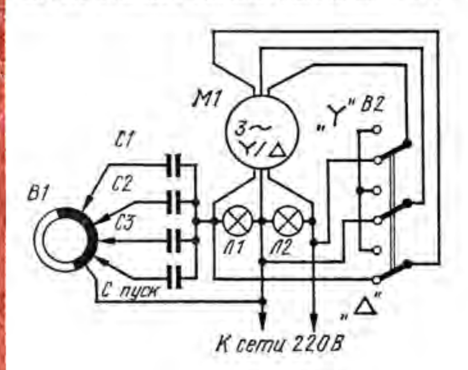
Примечание. Катушки *L1—L2* и *L3—L4* намотаны на сердечнике М400НН1 100×8 мм, а *L5—L6*; *L7—L8* и *L9* на сердечниках ЧМ 1000НМЗ-4





ВКЛЮЧЕНИЕ ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Для включения трехфазного двигателя в однофазную сеть можно воспользоваться схемой, показанной на рисунке. Перед включением двигателя под напряжение переключатель *В1* устанавливают в положение, при котором к двигателю подключены все рабочие и пусковой ($C_{пуск}$) конденсаторы, а переключатель *В2* — в положение, соответствующее соединению обмоток двигателя по схеме «звезды». В этом случае пусковой ток двигателя минимален,



что предохраняет питающую сеть от перегрузок при включении.

Как только число оборотов двигателя перестанет увеличиваться, переключатель *В2* переводят в положение «треугольник», переключателем *В1* отсоединяют пусковой конденсатор и оставляют подключенным к двигателю один или несколько рабочих конденсаторов *С1—С3*, добиваясь наибольшей мощности двигателя. Емкость пускового и рабочих конденсаторов должна соответствовать мощности используемого двигателя.

Переключатель *В1* выполнен в виде металлического полудиска, замыкающего при своем вращении расположенные по окружности контакты, к которым присоединены выводы конденсаторов. Переключатель *В2* представляет собой обычный трехполюсный рубильник.

Лампы *Л1* и *Л2* служат для контроля напряжения на обмотках двигателя.

А. ЦУРКОВ

д. Зубково Орловской обл.

Примечание редакции. При сборке описанного устройства необходимо иметь в виду, что переключатели *В1* и *В2* коммутируют цепи с переменным током значительной амплитуды и реактивным характером нагрузки. Из-за этого возможно сильное искрение между контактами переключателей во время переключения. Последнее обстоятельство предъявляет определенные требования к конструкции и монтажу переключателей. При мощности двигателя *М1* не более 1 кВт наиболее подходящими являются так называемые «пакетные» выключатели (например, серии УП), установленные на плате из негорючего материала.

МОНОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ



В. ЛЬВОВ

Монофонический усилитель предназначен для работы от ЭПУ с пьезоэлектрическим звукоснимателем, магнитофона и радиоприемника. Входное сопротивление усилителя 1 МОм. Чувствительность 150-200 мВ. Номинальная выходная мощность 6 Вт при коэффициенте нелинейных искажений не более 2%. Максиальная мощность 8 Вт. Полоса рабочих частот 30 Гц—20 кГц при неравномерности частотной характеристики ±3 дБ. Сопротивление нагрузки может находиться в пределах 12—18 Ом. Отношение сигнал/шум на выходе усилителя не хуже 55 дБ. Усилитель питается от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Размеры усилителя 265×155×65 мм. Масса 4 кг.

Принципиальная схема

Входной каскад усилителя НЧ (рис. 1) собран на полевом транзисторе T1, обеспечивающем большое входное сопротивление усилителя, необходимое для работы его от пьезоэлектрического звукоснимателя. С помощью резистора *R2* устанавливается рабочая точка полевого транзистора. Резистор *R3* стабилизирует коэффициент усиления каскада по постоянному и переменному токам. Затвор транзистора *T1* подключен непосредственно к движку регулятора громкости усилителя *R1*. Второй каскад предварительного усилителя собран по схеме эммиттерного повторителя на транзисторе *T2*. Предварительный усилитель питается от простейшего стабилизатора на диодах *Д5*, *Д6* с фильтром *R4 C2*.

С предварительного усилителя сигнал поступает на мостовой регулятор тембра и далее на двухкаскадный усилитель напряжения, собранный по схеме с общим эмиттером на транзисторах *T3* и *T4*. Рабочая точка транзистора *T3* определяется сопротивлением резистора *R11*, а *T4* — сопротивлением резистора *R14*. Резисторы *R11*, *R14*, *R13*, *R16* входят в цепи отрицательных обратных связей по постоянному и переменному токам и обеспечивают взаимозаменяемость транзисторов *T3*, *T4*. Емкостная связь между каскадами (*C9*, *C10*) позволяет обойтись без предварительного отбора транзисторов и облегчает выбор рабочей точки каждого каскада. В цепь питания двухкаскадного усилителя и базового делителя напряжения фазоинвертера включен развязывающий фильтр *R30*, *C16*.

Фазоинвертер выполнен по трансформаторной схеме на составном транзисторе *T5*, *T6*. Рабочая точка каскада устанавливается резистором *R17*. Конденсатор *C11* в цепи первичной обмотки трансформатора фазоинвертера *Тр1* исключает подмагничивание сердечника, что дало возможность построить фазоинверторный каскад с малыми нелинейными искажениями и широкой полосой пропускания. Рабочие точки каждого плеча каскада усилителя мощности устанавливаются независимо друг от друга делителями *R21*, *R22* и *R23*, *R24*.

Малое сопротивление в базовой цепи транзисторов *T7* и *T8* обеспечивает жесткую стабилизацию рабочей точки, даже после значительного прогрева транзисторов.

Усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через резистор *R27* подается в цепь эмиттера транзистора *T4*.

Частотные характеристики усилителя приведены на рис. 2. Кривая *1* — соответствует введенному регулятору тембра низших частот *R7* и выведенному регулятору тембра высших частот *R10*; кривая *2* — выведенному регулятору *R7* и введенному регулятору *R10*, кривая *3* — среднему положению регуляторов.

Выпрямитель монофонического усилителя собран по двухполупериодной схеме на диодах *Д1*—*Д4*.

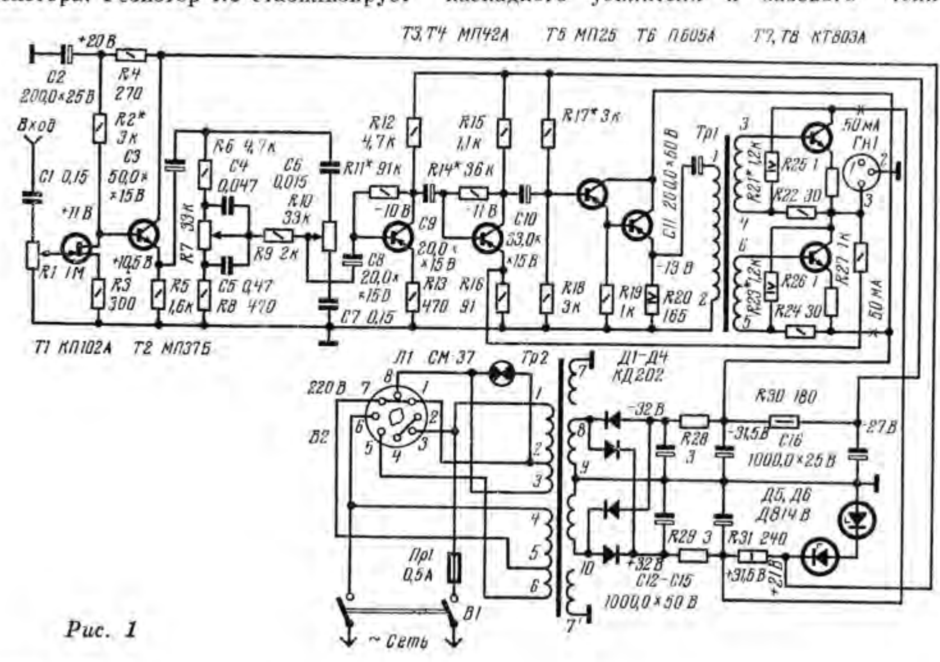


Рис. 1

Конструкция и детали

Конструктивно усилитель НЧ собран на двух платах. На одной плате размещены элементы усилителя НЧ, на другой — блока питания (рис. 3). На передней панели прибора установлены переменные резисторы *R1*, *R7* и *R10*, выключатель сети *B1* и лампочка *Л1*. На задней панели установлены гнезда «*Вход*» и «*Выход*»

держатель предохранителя и панелька переключателя напряжения питания. Передняя и задняя панели по всей высоте соединены друг с другом перегородкой, служащей также экраном. В нижних углах передняя и задняя панели соединены уголками, служащими для крепления плат усилителя и блока питания.

В усилителе применены резисторы МЛТ, конденсаторы КМ, МБМ и электролитические конденсаторы К50-6. Входной каскад можно выполнить на любом полевом транзисторе. Транзистор МП37Б можно заменить германиевым транзистором *n—p—n* структуры или, например, выполнить эмиттерный повторитель на германиевом маломощном *p—n—p* транзисторе. Схема такого входного каскада представлена на рис. 4.

В двухкаскадном усилителе на транзисторах *Т3*, *Т4* можно использовать любые маломощные транзисторы с допустимым напряжением между эмиттером и коллектором не менее 20 В. Вместо транзистора *Т5*—МП25 можно применить транзисторы МП20А, МП21 и МП26. Транзистор *Т6* — П605 можно заменить любым транзистором из серии П601-П609. В каскаде усилителя мощности вместо транзистора КТ803А можно применить любой транзистор из серии КТ802, КТ805, КТ903, КТ905, П702 и т. д.

Резисторы *R20*, *R21* и *R23* состоят из двух параллельно соединенных резисторов МЛТ-2.

Рис. 2

Трансформатор фазоинвертера *Тр1* намотан на торроидальном сердечнике из электротехнической стали Э-340 с размерами 25/40—16. Обмотка *1—2* содержит 1000 витков провода ПЭВ-2 0,15, а *3-4* и *5-6*—1000 витков провода ПЭВ-2 0,27. Для симметрии сигнала фазоинвертера обмотки *3—4* и *5—6* желательно намотать в два провода. Трансформатор *Тр1* можно выполнить на любом Ш или ШЛ сердечнике с площадью сечения набора не менее 0,8 см² без изменения намоточных данных.

Конструкция радиатора может быть любой. Нагрузкой усилителя служит акустический агрегат, состоящий из двух одинаковых колонок с громкоговорителями 4ГД-28. Схема соединений громкоговорителей представлена на рис. 5. Резисторы *R25*, *R26*, *R28* и *R29* намотаны высокоомным константановым или манганиновым проводом. Каркасом может служить резистор МЛТ-0,5 Вт сопротивлением не менее 1 кОм.

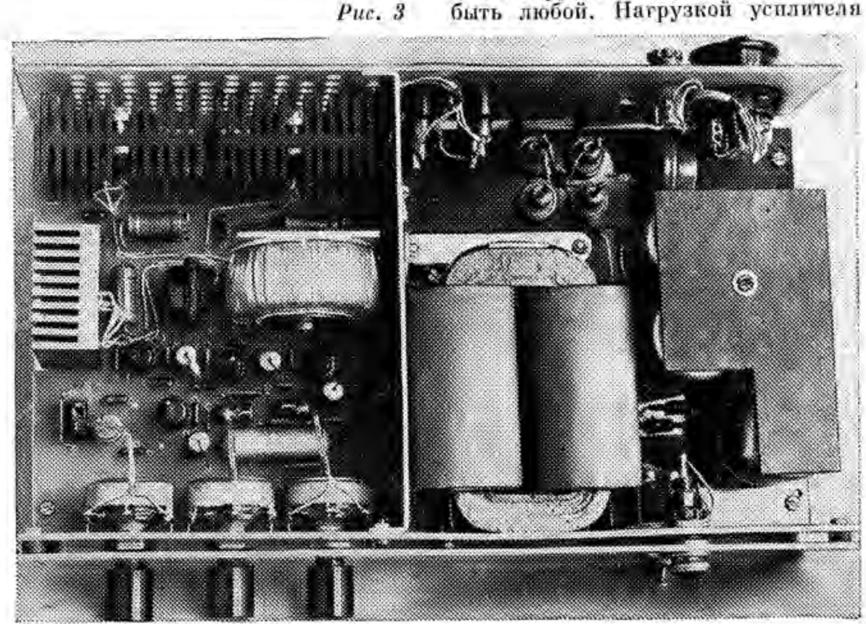


Рис. 3

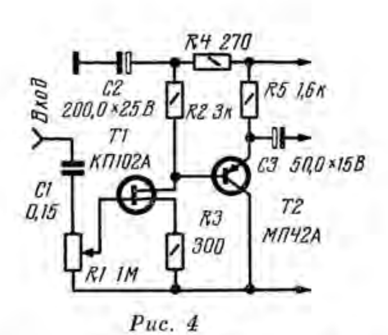


Рис. 4

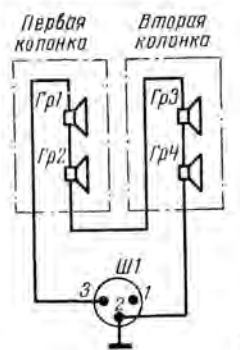


Рис. 5

Силовой трансформатор *Тр2* намотан на двух половинках сердечника ШЛ 25×35. Обмотки *1-2* и *4-5* содержат по 1300 витков провода ПЭВ-2 0,22, *2-3* и *5-6* — 140 витков провода ПЭВ-2 0,22 и *8-9* и *9-10* — 170 витков провода ПЭВ-2 0,83. Силовой трансформатор можно намотать и на Ш-образном сердечнике с площадью набора не менее 6 *см²* без изменения намоточных данных. При необходимости можно несколько уменьшить диаметр намоточных проводов.

Переменные резисторы — СП-1, СП-2, типа А или В. Вместо диодов КД202 можно применить диоды серии Д214, Д215, Д301—Д305. При необходимости вместо КД202 можно использовать параллельно включенные диоды Д7А с выравнивающими резисторами сопротивлением несколько ом. Вместо сигнальной лампочки СМ-37 можно использовать лампочку с напряжением 28 В или любую неоновую лампочку, подключив ее к обмотке *1—3* силового трансформатора через резистор с сопро-

(Окончание на стр. 37)

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

В редакционной почте много писем читателей-любителей магнитной записи. Они делятся опытом по усовершенствованию промышленных магнитофонов, предлагают различные устройства, облегчающие налаживание и проверку любительских конструкций.

Ниже мы публикуем несколько наиболее интересных, на наш взгляд, заметок на эти темы. В первой из них радиолюбитель П. Болотин рассказывает о том, как в магнитофонной приставке «Нота-М» сделать переключатель входов. Такое усовершенствование значительно повышает удобство пользования приставкой. Его можно ввести и в магнитофоны, имеющие раздельные гнезда для подключения источников напряжения звуковой частоты.

Воспользовавшись советом В. Белоконя и А. Нестули, владельцы магнитофона «Дайна» получат возможность записывать музыкальные фонограммы на скорости 4,76 см/с. При изготовлении насадки, предлагаемой авторами заметки, особое внимание необходимо уделить чистоте обработки рабочей поверхности и добиться минимальных биений ее относительно поверхности посадочного отверстия.

Несложное усовершенствование, которое предлагает Н. Смородин, облегчает работу с магнитофоном «Астра-2» при перезаписи с грампластинок. Вместо рекомендуемого автором микропереключателя В601 можно использовать и другие (М405, КВ-1-20, МП3-1 и т. п.) или приспособить для переключения цепей контактную группу от малогабаритного реле.

Хотя и редко но случается, что во время записи нарушается работа генератора тока стирания и подмагничивания. В результате качество записи может ухудшиться. Радиолюбитель В. Заложин предлагает контролировать генератор в процессе работы с помощью индикатора, используемого в магнитофоне для установки уровня записи. Принцип, положенный в основу такого «совмещенного» индикатора, можно использовать и при разработке устройств контроля работы генератора в магнитофонах со стрелочным указателем.

Заметка В. Морозова адресована радиолюбителям-конструкторам. В ней автор предлагает простой способ измерения уровня четных гармоник генератора тока стирания и подмагничивания, не требующий применения часто недоступных радиолюбителю селективного милливольтметра и анализатора гармоник.

Переключатель входов в «Ноте-М»

Отсутствие в магнитофонной приставке «Нота-М» переключателя входов ограничивает ее возможности, так как не позволяет оперативно пользоваться различными источниками напряжения звуковой частоты. Этот недостаток легко устранить, изменив схему и конструкцию приставки как показано на рис. 1. Источники сигнала подключают к имеющимся в приставке штепсельным разъемам *СГ3-1—СГ3-3*. Для соединения того или иного источника со входом универсального усилителя

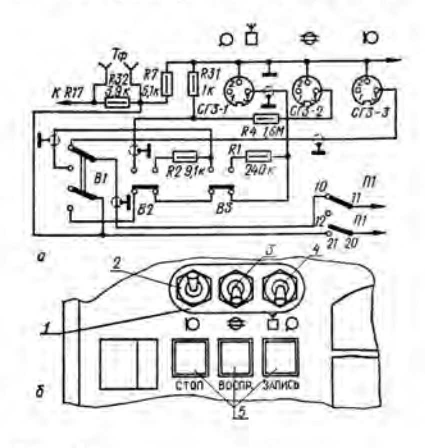


Рис. 1

служат переключатели *В1—В3*. Первый из них предназначен для подключения микрофона, второй — радиотрансляционной линии, третий — звукоснимателя и линейного выхода радиоприемника (телевизора). Обозначения остальных деталей, показанных на рис. 1, *а*, даны в соответствии со схемой, прилагаемой к описанию приставки. Имеющийся в ней резистор *R1* заменяют резистором сопротивлением 240 кОм.

Переключатель *В1* — тумблер ТП1-2, *В2* и *В3* — ТВ2-1. Их закрепляют на планке *1* (рис. 1, *б*), изготовленной из листового эбонита (можно использовать текстолит, гетинакс, органическое стекло) толщиной 7 мм. Планку вставляют в овальное отверстие в пластмассовой панели приставки так, чтобы тумблеры *2—4* оказались зажатыми между панелью и стальной полкой кнопочного переключателя рода работ 5. Имеющийся в приставке выключатель «*М*» в дальнейшем не используется.

После такой переделки все источники сигнала можно оставлять подключенными к соответствующим разъемам. По окончании работы переключатель *2* (*В1*) следует устанавливать в положение, показанное на рисунке, так как при нажатой кнопке «*Стоп*» вход приставки замкнут накоротко.

П. Болотин

г. Туапсе

Скорость 4,76 см/с в магнитофоне «Дайна»

Экономя магнитную ленту, владельцы магнитофона «Дайна» пытаются записывать музыкальные программы на скорости 2,38 см/с, предназначенной для записи речи. Неудивительно, что качество фонограмм при этом получается очень низким. Несколько повысить его можно, переделав магнитофон на скорость 4,76 см/с. Больший расход ленты на этой скорости окупается расширением диапазона рабочих частот и уменьшением коэффициента детонации.

Для перевода магнитофона на скорость 4,76 см/с из бронзы (Бр.Б2, Бр.КМц3-1 и т. п.) изготавливают насадку в соответствии с рис. 2. Посадочное отверстие растачивают с таким расчетом, чтобы насадка плотно надевалась на вал электродвигателя. Для крепления рекомендуется использовать клей 88-н.

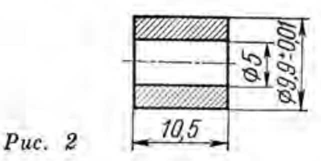


Рис. 2

В. Белоконь,
А. Нестуля

г. Абовян
Армянской ССР

Усовершенствование магнитофона «Астра-2»

При переключении этого магнитофона из режима записи с грампластинки в режим воспроизведения звукосниматель необходимо отключить от гнезд «*Зв*», так как иначе цепь усиления сигнала от магнитной головки разорвана выключателем *П3* (см. схему магнитофона). Этого можно не делать, если в магнитофон ввести дополнительный переключатель *В1* (микропереключатель В601), включив его, как показано на рис. 3. При переводе переключателя *В1* в нижнее (по схеме) положение звукосниматель отключается от входа усилителя, а цепь сигнала, разорванная контактами выключателя *П3*, восстанавливается контактами *В1*.

Микропереключатель закрепляют на шасси магнитофона с таким расчетом, чтобы коммутация цепей

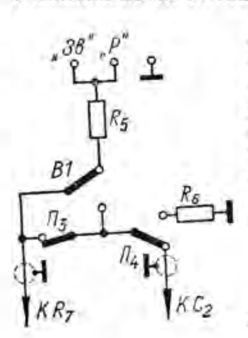


Рис. 3

происходила при установке переключателя рода работ в положение «*Воспроизведение*». Для управления работой микропереключателя используют эксцентрик, закрепленный на оси переключателя рода работ между контактной группой *П1* и шасси.

Н. Смородин

г. Жигулевск
Куйбышевской обл.

Контроль работы генератора ВЧ при записи

Одним из важнейших узлов магнитофона является генератор ВЧ, обеспечивающий необходимые токи стирания и подмагничивания. Нарушение нормальной работы генератора приводит к резкому ухудшению качества фонограммы, а выход его из строя — к срыву процесса записи. В магнитофонах с раздельными усилителями записи и воспроизведения о неисправностях такого рода можно судить, контролируя записанную фонограмму на слух. Однако, если усилитель универсальный (как в большинстве бытовых магнитофонов), они обнаруживаются только при воспроизведении, когда фонограмма испорчена или не получилась вовсе.

Для контроля работы генератора ВЧ можно использовать имеющийся в магнитофоне индикатор уровня записи. Чтобы он мог выполнять дополнительную функцию, в его схему необходимо внести изменения, суть которых заключается в следующем. С помощью элемента обратной связи начальный режим работы индикатора устанавливают таким, при котором его показания максимальны. Колебания высокой частоты из выходной цепи генератора ВЧ подают на дополнительный усилитель, повышающий чувствительность индикатора в режиме контроля и уменьшающий его влияние на генератор. Усиленные колебания ВЧ подают на выпрямитель, а постоянное напряжение с его выхода — на вход индикатора, причем в такой полярности, чтобы компенсировать действие обратной связи. Индикатором с такими изменениями в схеме по-прежнему можно пользоваться для установки уровня записи. При нарушении же нормальной работы генератора ВЧ исходное положение указателя индикатора изменяется, что позволяет во-время принять необходимые меры.

В качестве примера на рис. 4 приведена схема такого устройства на электронносветовом индикаторе для магнитофона «Днепр-12М». Высокочастотное напряжение от генератора поступает через конденсатор *C1* на переменный резистор *R1*, а с его движка — на сетку лампы $Л_7$. С ее нагрузки — резистора *R4* усиленные колебания ВЧ поступают на выпрямитель, собранный на диодах *Д1* и *Д2*. Выпрямленное напряжение подается снова на сетку лампы $Л_7$ и компенсирует действие напряжения

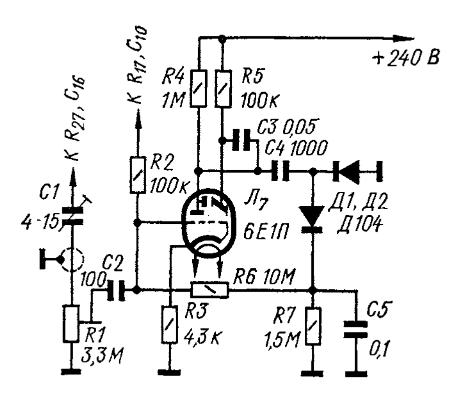


Рис. 4

смещения, создаваемого ее анодным током на резисторе *R3*.

Напряжение с выхода выпрямителя звуковой частоты поступает на сетку лампы через резистор *R2*. Конденсатор *C3* улучшает четкость индикации уровня записи.

Налаживают такой индикатор в два этапа. Вначале при отключенном конденсаторе *C1* подбирают резистор *R3*, добиваясь, чтобы теневые секторы полностью исчезли. Затем подключают этот конденсатор на место и изменением его емкости, а также изменением сопротивления подстроечного резистора *R1* и подбором резистора *R2* устанавливают раствор теневых секторов, равный 45—50°. После этого проверяют чувствительность индикатора в режиме индикации уровня записи и при необходимости корректируют ее (см. «Радио», 1972, № 3, стр. 36—37).

На неисправности, возникшие в цепях генератора ВЧ, индикатор реагирует следующим образом. При уменьшении амплитуды высокочастотных колебаний теневые секторы сужаются, исчезая вовсе при выходе генератора из строя. Если же их амплитуда увеличится, теневые секторы расширяются до 75—80°.

В. Заложин

г. Киев

Как измерить уровень четных гармоник генератора ВЧ

Как известно, генератор ВЧ магнитофона должен вырабатывать колебания, не содержащие в своем спектре четных гармонических составляющих, которые искажают форму тока, увеличивая нелинейные искажения и шумы фонограммы. Достаточно сказать, что содержание в спектре тока подмагничивания всего 1—2% четных гармоник увеличивает шумы записи на 4—8 дБ.

На практике бывает достаточно

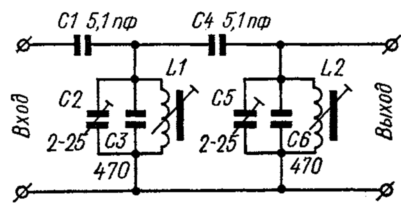


Рис. 5

оценить уровень второй гармоники по отношению к первой и снизить его до минимума. Для измерений можно использовать фильтр, схема которого показана на рис. 5. Коэффициент передачи такого фильтра на частоте 90—130 кГц (вторая гармоника генератора ВЧ) равен примерно 0,7, ослабление основной частоты (первой гармоники) — более 1000 раз.

Катушки *L1* и *L2* наматывают внавал проводом ПЭВ-1 0,15 на ферритовых (400 НН) стержнях диаметром 8 и длиной 30 мм. Каждая из катушек содержит по 400 витков.

Предварительно фильтр настраивают, подав на его вход сигнал напряжением 1 В частотой, вдвое большей частоты генератора ВЧ. Напряжение на выходе фильтра контролируют с помощью высокоомного (не менее 100 кОм/В) вольтметра или осциллографа. Коэффициент передачи фильтра рассчитывают как отношение выходного напряжения ко входному.

При измерении напряжения второй гармоники генератор ВЧ подключают ко входу фильтра и изменением емкости конденсаторов *C2* и *C5* настраивают его точно на частоту второй гармоники. Ее относительный уровень ν рассчитывают по формуле

$$\nu = \frac{U_2}{\kappa \cdot U_1} \cdot 100\%,$$

где: U_1 и U_2 — напряжения на входе *n* выходе фильтра, В;
и *к* —коэффициент передачи фильтра на частоте второй гармоники.

г. Свердловск **В. Морозов**

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В СТРУКТУРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМАХ

Важное место в радиоэлектронике и приборостроении занимают структурные и функциональные схемы, позволяющие наглядно представить и объяснить структуру и принцип действия всевозможных устройств. Как и принципиальные, эти схемы могут быть однозначно поняты только при наличии единой системы условных графических символов, обозначающих функциональные группы, устройства и элементы электро- и радиоприборов, то есть отдельные их части. Однако до недавнего времени такой системы символов не было.

Стандартизованная система условных графических обозначений для структурных и функциональных схем впервые установлена ГОСТ2.737—68 («Обозначения условные графические в схемах. Устройства связи»), входящим в ЕСКД. В приводимой ниже таблице помещены некоторые, наиболее часто применяемые условные обозначения функциональных групп и устройств для этих схем.

Согласно указанному стандарту любая функциональная часть прибора обозначается в виде квадрата со стороной 10—12 мм или прямоугольника со сторонами 10—12 и 20 мм (в таблице все символы уменьшены в два раза). Назначение устройств и функциональных групп указывают специальными знаками, вписываемыми в общее обозначение. Этими знаками могут быть буквенные обозначения (*Г* — генератор, *дБ* — аттенюатор, φ— фазовращатель и т. д.), обозначения рода тока и напряжения (выпрямитель, преобразователь напряжения), упрощенные формы осциллограмм (генератор прямоугольных импульсов, преобразователь импульсов), графиков (экспандер, компрессор), символы элементов принципиальных схем (магнитофон).

Для удобства размещения знаков, характеризующих назначение устройств, предназначенных для преобразования сигнала, пространство внутри квадрата или прямоугольника делят на две или на три части в соответствии с числом входных и выходных сигналов (преобразователь частоты, тока, модуляторы и т. п.). Чтобы различить цепи входа и выхода, в условные обозначения некоторых устройств введены знаки направления распространения энергии — стрелки на нижней стороне квадрата (выпрямитель, экспандер, компрессор и т. п.).

Знак для обозначения усилителя — равносторонний треугольник, вершина которого, указывает направление передачи сигнала. Стандарт допускает применение в качестве символа усилителя и самого треугольника, но со стороной 10—12 мм. Кстати знаки, характеризующие вид усилителя или принцип его работы, указывают только в последнем обозначении.

В символах модуляторов и демодуляторов (детекторов) использованы специальные знаки для обозначения несущей частоты с двумя боковыми полосами (синусоида, перечеркнутая вертикальной черточкой), с одной боковой полосой (верхней — черточка на положительной полуволне, нижней — на отрицательной), боковой полосы частот с подавленной несущей (перечеркнутая наискось синусоида с вертикальной черточкой в середине), а также знаки вида модуляции.

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Генератор (общее обозначение)	Г	Усилитель (общее обозначение)		Экспандер	
Генератор звуковой частоты	Г			Линия задержки	Δt
Генератор высокой частоты	Г	Усилитель магнитный		Фазовращатель	φ
Генератор синусоидальных колебаний переменной частоты	Г	Усилитель трехкаскадный	3	Ограничитель больших напряжений	
Генератор прямоугольных импульсов	Г	Усилитель с регулируемым усилением		Ограничитель малых напряжений	
Генератор колебаний пилообразной формы	Г	Фильтр нижних частот		Ограничитель напряжений двухсторонний	
Преобразователь (общее обозначение)		Фильтр верхних частот		Магнитофон	
Преобразователь частоты	f1/f2	Фильтр полосовой		Проигрыватель	
Умножитель частоты	f/nf	Фильтр режекторный		Модулятор с двумя боковыми полосами частот на выходе	
Делитель частоты	f/(f/n)	Подавитель высокочастотных помех		Модулятор с боковой полосой частот и подавленной несущей частотой на выходе	
Преобразователь импульсов		Аттенюатор регулируемый	дБ	Модулятор с несущей частотой и нижней боковой полосой частот на выходе	
Преобразователь постоянного тока		Устройство для выделения высоких частот		Демодулятор (детектор) с двумя боковыми полосами частот и несущей частотой на входе и звуковой частотой на выходе	
Преобразователь постоянного тока в переменный		Устройство для выделения низких частот			
Выпрямитель		Компрессор			

КОДОВЫЙ ЗАМОК С ЕМКОСТНОЙ ПАМЯТЬЮ

Н. ДРОБНИЦА

На двери помещения, отведенного для радиокружка, можно установить кодовый замок с емкостной памятью, принципиальная схема которого показана на рис. 1, *а*, возможная конструкция—на рис. 2. И смонтируют его сами радиолюбители.

Замок состоит из конденсаторов *С1—С3*, являющихся его «памятью», резисторов *R1* и *R2*, диодов *Д1—Д4*, транзистора *T1*, электромагнитного реле *Р1*, кнопок *Кн1—Кн7*, кодировочного узла, состоящего из штепсельных разъемов *Ш1—Ш6*, и электромагнита *Эм1*, сердечник которого механически связан с задвижкой дверного замка. Для питания замка надо использовать выпрямитель с выходным напряжением 24 В. Ток, на который должен быть рассчитан выпрямитель, зависит от используемого для замка электромагнита и составляет 1—1,5 А.

Код замка трехзначный. Первая цифра кода соответствует номеру кнопки, подключенной к гнездовой части штепсельного разъема *Ш1*, вторая — кнопке, подключенной к гнездовой части разъема *Ш2*, третья — кнопке, подключенной к гнездовой части разъема *Ш3*. Чтобы замок открыть, кнопки надо нажимать последовательно только в порядке установленного кода. Некодовые кнопки (на схеме — кнопки *Кн4—Кн6*) подключают в любом порядке к гнездовым частям штепсельных разъемов *Ш4—Ш6*. Код изменяют перестановкой штепсельных частей разъемов.

Конденсаторы *С1—С3* «памяти» замка заряжаются при нажатии кнопок, соответствующих коду, напряжением, поступающим на них с резистора *R2* (около 10 В), образующего с резистором *R1* делитель напряжения питания замка. Данные резисторов *R1*, *R2* и конденсаторов *С1—С3* подобраны так, что при нажатии первой кнопки конденсатор *С1* заряжается до 0,85 части этого напряжения, при нажатии второй кнопки кода до такого же напряжения заряжается конденсатор *С2*, при нажатии третьей кнопки кода конденсатор *С3* заряжается до полного напряжения, создающегося на резисторе *R2*. Таким образом, суммарное напряжение на конденсаторах «памяти» после набора правильного кода будет равно 2,7 части напряжения, снимаемого с резистора *R2*. Оно должно быть немного больше напряжения срабатывания реле *Р1*. При неправильном наборе кода максимальное суммарное напряжение на конденсаторах (например, при нажатии кнопок первой и третьей цифр кода) не превысит удвоенного напряжения, снимаемого с резистора *R2*, что окажется недостаточным для срабатывания реле. В том же случае, если будет нажата некодовая кнопка (на рис. 1 — одна из кнопок *Кн4—Кн6*), конденсаторы «памяти» тут же разрядятся через диоды *Д2—Д4* и устройство примет исходное состояние.

После правильного набора кода необходимо нажать кнопку *Кн7*. При этом напряжение с конденсаторов через диод *Д1* будет подано в отрицательной полярности на базу транзистора *T1* и откроет его. Тут же сработает реле *Р1*, его контакты *Р1/3*, замыкаясь, включат электромагнит *Эм1*, который откроет замок, контакты *Р1/2* переключат резистор *R1* делителя напряжения на базу транзистора, а контакты *Р1/1* разрядят конденсаторы *С1—С3* через резистор *R2* и диоды *Д2—Д4*. При отпускании кнопки *Кн7* база транзистора вновь соединится с плюсом источника питания, транзистор закроется, а реле отпустит якорь — устройство примет исходное состояние.

Напряжение на конденсаторах, достаточное для срабатывания реле, электромагнита и открывания двери сохраняется не менее трех минут. В случае ошибки, допущенной при наборе кода, надо нажать на одну из некодовых кнопок, чтобы разрядить конденсаторы, и вновь набрать код.

Для замка использованы: реле *Р1* — типа РЭС-22 (паспорт РФ4.500.163), транзистор с коэффициентом $B_{ст}$ не менее 20, конденсаторы *С1* и *С2*—К53-1, *С3* — ЭТО. Конденсатор ЭТО можно заменить конденсатором типа К50-6 или чехословацкой фирмы «Тесла», транзистор МП26 — транзистором МП25, диоды Д220—диодами Д219 с любым буквенным индексом. Кнопки могут быть любой конструкции, в том числе и самодельными.

Все детали замка, кроме кнопок и электромагнита, смонтированы на гнездовой части штепсельного разъема, являющейся одновременно кодировочной колодкой замка (рис. 2). Штепсельная колодка этого разъема распилена на части, образующие кодировочные двухполюсные штепсельные вилки разъемов *Ш1—Ш6*.

Возможная конструкция самодельного электромагнита изображена на рис. 3. Для него используется низкочастотный дроссель сглаживающего фильтра выпрямителя лампового приемника или телевизора. Обмотка должна иметь сопротивление 20—25 Ом. Сердечник разбирают и распиливают его набор Ш-образных пластин по штриховым линиям, показанным на рис. 3. Средняя часть этого набора пластин используется как якорь 7, а боковые части и набор

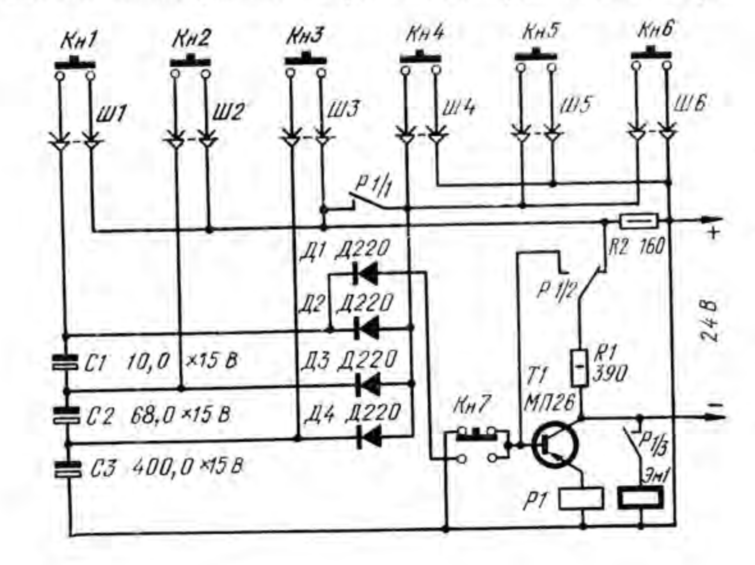


Рис. 1

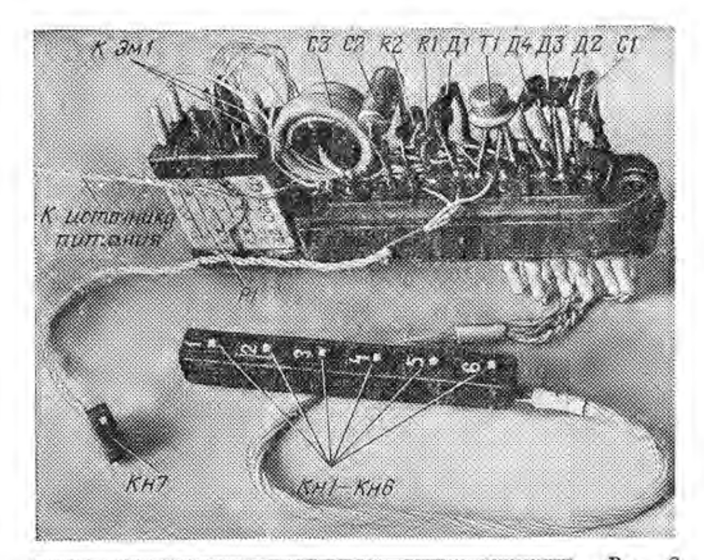


Рис. 2

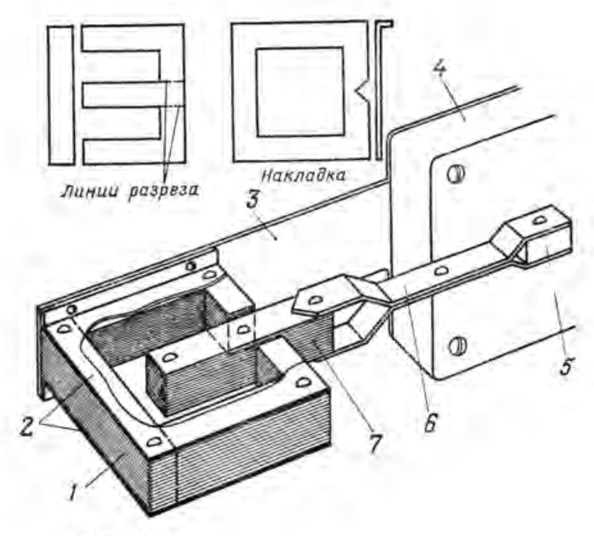


Рис. 3

замыкающих пластин — как магнитопровод *1* электромагнита. Части магнитопровода скрепляют вместе с помощью металлических накладок *2* и заклепок. Чтобы якорь свободно перемещался внутри каркаса обмотки (на рис. 3 не показана), в его наборе должно быть на 4—5 пластин меньше, чем в наборе магнитопровода.

Якорь электромагнита соединяют с ручкой защелки *5* дверного замка *4* тягой *6*, сделанной из двух полос листовой стали толщиной 0,5— 1 мм.

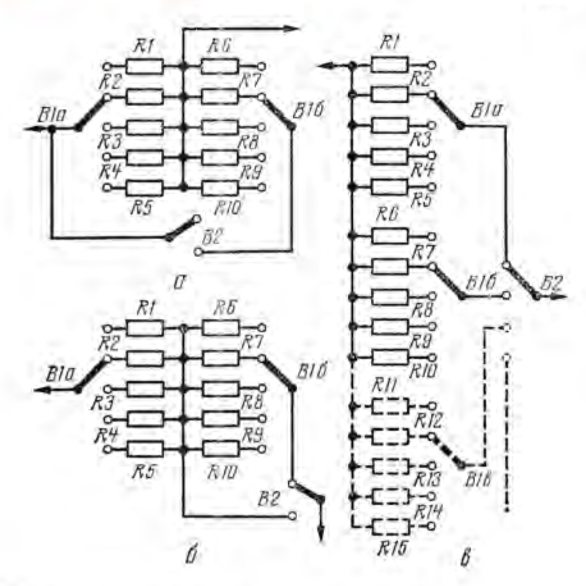
Магнитопровод вместе с обмоткой крепят на стальной пластине *3* толщиной 2—2,5 мм, которую подкладывают под дверной замок и вместе с ним укрепляют на двери.

Налаживание электронной части кодового замка сводится к подбору сопротивления резистора *R2*. Падение напряжения на нем при правильно набранном коде должно заряжать конденсаторы «памяти» до напряжений срабатывания электромагнитного реле. В то же время при нажатии кнопок первой и третьей цифр кода реле не должно срабатывать.

От редакции. Описанный здесь кодовый замок с емкостной памятью испытывался в редакционной лаборатории. Замок работал безотказно. Надо лишь избегать кода, составленного из трех соседних возрастающих или убывающих по значению цифр.

ОБМЕН ОПЫТОМ

КАК УВЕЛИЧИТЬ ЧИСЛО ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ



Для многопредельного измерительного прибора необходим переключатель на большое число положений, который не всегда имеется в распоряжении радиолюбителя. Многие из них находят выход из положения, заменяя переключатель штепсельными гнездами, однако это ведет к увеличению размеров прибора и усложняет пользование им.

Увеличить число пределов измерений при ограниченном числе положений имеющегося в наличии переключателя можно, если в прибор ввести дополнительный переключатель. Возможные варианты схем удвоения числа пределов показаны на рисунке. Здесь *В1* — основной переключатель, *В2* — дополнительный, *R1—R15* — элементы, определяющие пределы измерений (это могут быть и конденсаторы и катушки). В варианте «*а*» дополнительные пределы получают подключением резисторов *R6—R10* параллельно резисторам *R1—R5* при замыкании контактов переключателя *В2*. Если же он включен, как показано на схеме «*б*», дополнительные пределы получаются за счет включения резисторов *R6—R10* последовательно с резисторами *R1—R5*. Сопротивления резисторов *R6—R10* рассчитывают по известным формулам последовательного и параллельного соединения элементов.

При соединении переключателей *В1* и *В2* по варианту «*в*» число пределов измерений можно не только удвоить, но и утроить и т. д. Номиналы элементов в этом случае рассчитывают независимо друг от друга.

Варианты «*а*» и «*б*» целесообразно использовать при модернизации уже работающих устройств, вариант «*в*»—при конструировании многопредельных и универсальных измерительных приборов.

А. ОСОКИН

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Инж. Н. КРАВЦОВ

Малогабаритный переключатель барабанного типа на шесть положений и одиннадцать направлений предназначен для использования в супергетеродинном радиоприемнике. По принципу действия он подобен переключателю диапазонов приемников «Спидола», «ВЭФ-12» и т. п., но в отличие от него имеет меньшие размеры.

Устройство переключателя и чертежи его основных деталей приведены на рисунке. Барабан состоит из двух фланцев *18*, закрепленных на валике *14*, и шести планок *8* с контактами *20* и каркасами катушек *19* и *19а*. На фланцах *18* планки закреплены четырьмя винтами каждая. Валик *14* вращается в подшипниках, одним из которых служит втулка *15*, запрессованная в правый (по рисунку) кронштейн *9*, другим — обойма *1* фиксатора, установленная на левом кронштейне. Кронштейны закреплены на несущей плате приемника *16* с помощью винтов *17*. Таким же образом на ней закреплены и стойки *10* с планкой *11* неподвижных контактов *6*.

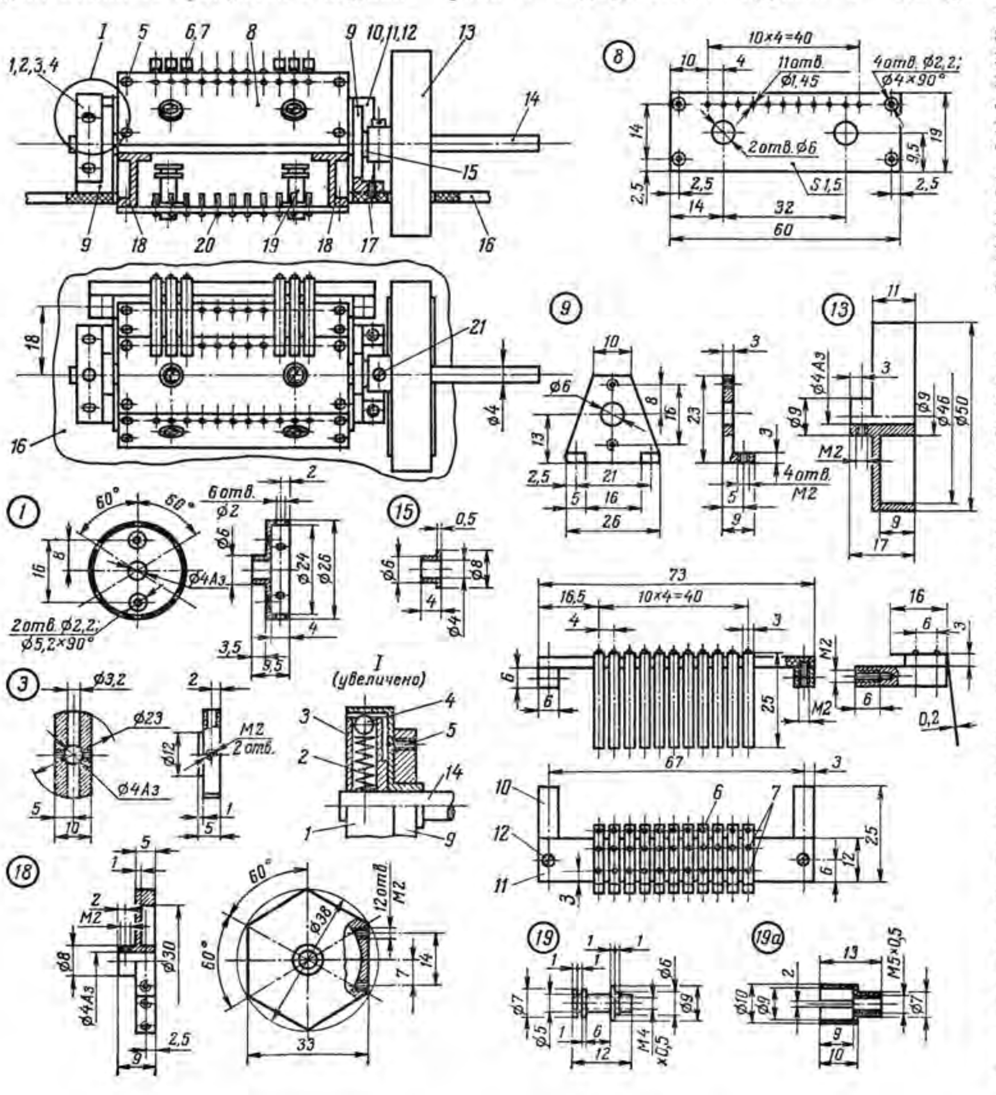
Фиксация положений барабана осуществляется механизмом, состоящим из обоймы *1* с шестью радиальными отверстиями, фиксатора *3*, двух шариков *4* и пружин *2*. Фиксатор *3* закреплен на валике *14* с таким расчетом, чтобы при установке барабана в рабочие положения шарики *4* под действием пружин *2* западали в отверстия цилиндрической части обоймы *1*.

На валике *14* закреплен также указатель диапазонов *13*. Название диапазонов можно нанести методом гравировки непосредственно на внешнюю поверхность указателя или тушью на бумажное кольцо, приклеив его затем к указателю.

Как видно из рисунка, плата *16* приемника с описываемым переключателем должна иметь два прямоугольных отверстия: 62×32 мм (под барабан) и 45×13 мм (под указатель диапазонов).

Для повышения надежности работы переключателя контакты *6* и *20* желательно посеребрить.

При использовании переключателя в приемнике, преобразователь которого имеет отдельный гетеродин, распайка контактов может быть следующей: *1* (слева направо) — общий провод; *2* — катушка связи контура КВ диапазона; *3* — катушка связи контура СВ или ДВ диапазона; *4* — катушка входного контура магнитной антенны СВ или ДВ диапазона; *5* — телескопическая антенна; *6* — КПЕ входного контура; *7* — КПЕ гетеродинного контура; *8* — коллектор транзистора гетеродина; *9* — его эмиттер; *10* — напряжение питания гетеродина; *11* — катушка связи с контуром гетеродина.



Малогабаритный переключатель: 1 — обойма фиксатора, ЛС59-1, закрепить на дет. 9 двумя винтами 5; 2 — пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,2 мм, 2 шт.; 3 — фиксатор, ЛС59-1, закрепить на дет. 14 двумя винтами 21; 4 — шарик стальной диаметром 3 мм, 2 шт.; 5 — винты М2×5, 26 шт.; 6 — контакт неподвижный, БрБ2, 11 шт., закрепить на детали 11 заклепками 7; 7 — заклепки ф 1×4 мм, 22 шт.; 8 — планка, стеклотекстолит, 6 шт., закрепить на дет. 18 винтами 5 (в планках СВ и ДВ диапазонов диаметр отверстий под каркасы катушек равен 7 мм); 9 — кронштейны, Д16-Т, 2 шт.; 10 — стойка, Д16-Т, 2 шт.; 11 — планка неподвижных контактов, стеклотекстолит, закрепить на стойках 10 винтами 12; 12 — винт М2×8, 2 шт.; 13 — указатель диапазонов, Д16-Т; 14 — валик, Ст. ХВГ, пруток диаметром 4 и длиной 125 мм; 15 — втулка, ЛС59-1, запрессовать в дет. 9; 16 — плата приемника; 17 — винт М2×6, 6 шт.; 18 — фланцы, Д16-Т, закрепить на дет. 14 установочными винтами М2×4; 19 — каркас катушки КВ диапазона, стекло органическое, ставить на клее БФ-2; 19а — каркас катушки СВ (ДВ) диапазона, стекло органическое, ставить на клее БФ-2; 20 — контакт подвижный, заклепка латунная ф 1,5×6 мм, 66 шт.; 21 — винт М2×4, 3 шт.

Цветовые эффекты на экране черно-белого кинескопа

Канд. техн. наук В. ЧУЕВ, В. РОМАШИН

Зрительное восприятие цвета зависит от объективных и субъективных факторов. Объективным фактором является воздействие на сетчатку глаза лучистой энергии в виде электромагнитных волн длиной от 0,38 до 0,75 *мкм*; при этом восприятие того или иного цвета определяется преобладанием излучений с одними длинами волн над другими.

Субъективным фактором является цветовое ощущение, возникающее в зрительных центрах мозга при воздействии лучистой энергии на глаз. Следовательно, восприятие цвета — сложное взаимодействие светового раздражения сетчатки глаза и процессов, происходящих в головном мозге.

Еще в прошлом веке было обнаружено, что у наблюдателя может возникнуть субъективное ощущение цвета при периодическом воздействии на сетчатку глаза световых импульсов различной интенсивности, длительности и частоты. Так, например, при освещении вращающегося диска, различные секторы которого окрашены в черный и белый цвета, и на белых секторах которого нанесены черные линии, возникает субъективное ощущение того, что эти линии становятся красными, зелеными или синими. Окраска их зависит от длины, толщины и расположения линий на диске, направления и частоты вращения, а также интенсивности его освещения. Если линии следуют непосредственно за черным сектором диска, они будут казаться красными; если — за небольшим белым, они будут зелеными; когда же линии отделены от черного сектора большим белым промежутком — появляется синий цвет.

Об истории открытия этого явления и некоторых методах получения подобных эффектов рассказано в статье канд. техн. наук В. Чуева «Феномены цвета», опубликованной в «Радио», 1966, № 11.

Экспериментируя в этой области, В. Чуев предложил и в дальнейшем усовершенствовал способ получения цветовых эффектов на экране черно-белого кинескопа с помощью специального устройства, которым осуществляется периодическая смена черных и белых полей с одновременным изменением яркости свечения строк этих полей*.

Ниже публикуется статья В. Чуева с описанием созданного им устройства на транзисторах, позволяющего получить на экране кинескопа телевизора «Юность» около 40 различных цветов и цветовых оттенков.

Надо иметь в виду, что с помощью этого устройства можно создавать и изучать цветовые эффекты, но оно не дает возможности «раскрасить» принимаемое телевизионное изображение, например, сделать лесной пейзаж зеленым, а реку — синей.

Автор указывает в статье на возможность применения разработанного им устройства для получения цветомузыки, однако наблюдаемые на экране кинескопа мелькания полей с относительно низкой частотой вряд-ли приемлемы в эстетическом отношении и могут вызвать лишь утомление зрителя.

Редакция надеется, что радиолюбители, заинтересовавшиеся электронными методами получения цветовых эффектов, усовершенствуют описываемое устройство и найдут ему практические применения.

* В. Я. Чуев Устройство для окрашивания изображений на черно-белом телевизионном экране. Авторское свидетельство СССР № 303735. Бюллетень изобретений, 1971, 16.

Принципиальная схема экспериментального электронного устройства для создания цветовых эффектов на экране кинескопа телевизора «Юность» приведена на рис. 1. С помощью установки можно получить такой порядок следования импульсов, при котором возникает то или иное цветовое ощущение, изучить влияние на него длительности этих импульсов и выявить условия получения наилучших цветовых эффектов. Антенна от телевизора при этом должна быть отключена.

В устройстве вырабатываются прямоугольные электрические импульсы, с помощью которых осуществляется периодическая смена светлых и темных полей на экране кинескопа, причем импульсы эти синхронизированы с кадровой разверткой телевизора. Эти импульсы, именуемые ниже **импульсами фона**, могут следовать с частотой от 60 до 10 Гц. Кроме того, в устройстве формируются модулированные низкочастотным синусоидальным сигналом импульсы, от действия которых и создаются цветовые эффекты. Ниже, эти модулированные импульсы именуются **сигналом изображения.** Изменение положения последних относительно импульсов фона ведет к перемене цвета. В качестве источника синусоидального сигнала может быть использован любой звуковой генератор, например, Г3-34. Сигнал от этого генератора напряжением 1—3 В поступает через гнездо *«ЗГ»* на коллектор ключевого транзистора *Т13*.

Синхронизирующие импульсы подают от блокинг-генератора кадровой развертки (рис. 2, *а*) через гнездо *«Запуск»* на делитель частоты, в котором работают диоды *Д1*, *Д2* и транзисторы *Т1*, *Т2*. Получаемые от него импульсы управляют мультивибратором на транзисторах *Т4* и *Т5*, вырабатывающим импульсы фона. Каскад на транзисторе *Т7* усиливает эти импульсы. Кроме того, в устройстве имеются: два мультивибратора на транзисторах *Т8*, *Т9* и *Т11*, *Т12*, с помощью которых осуществляется изменение цвета; усилитель сигнала изображения на транзисторах *Т14* и *Т15*; два эмиттерных повторителя на транзисторах *Т3* и *Т6*, осуществляющих развязку входной и выходной цепей тракта импульсов фона и устраняющих возможность возникновения самовозбуждения каскадов; с той же целью между вторым и третьим мультивибраторами расположен разделительный каскад на транзисторе *Т10*.

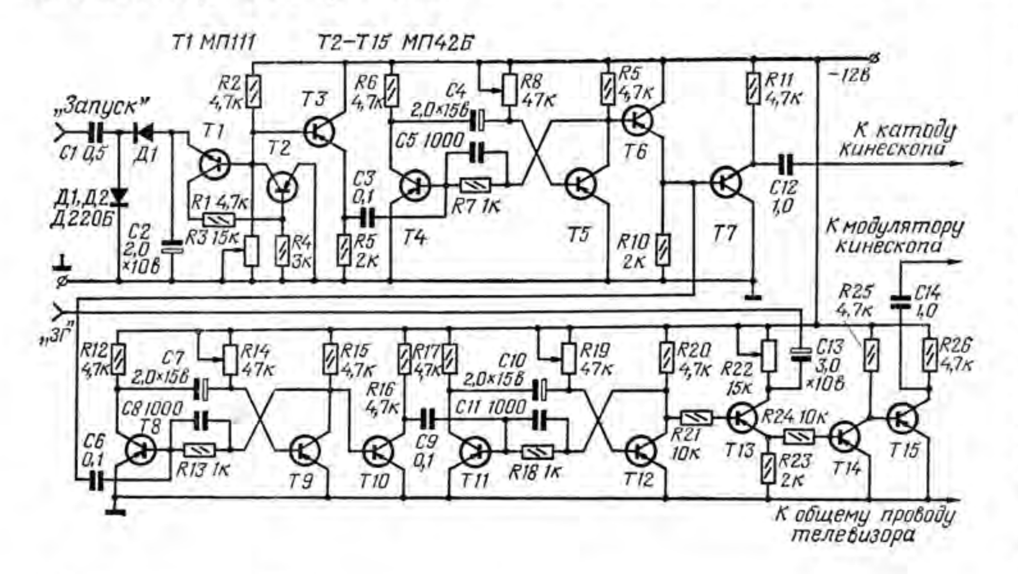


Рис. 1

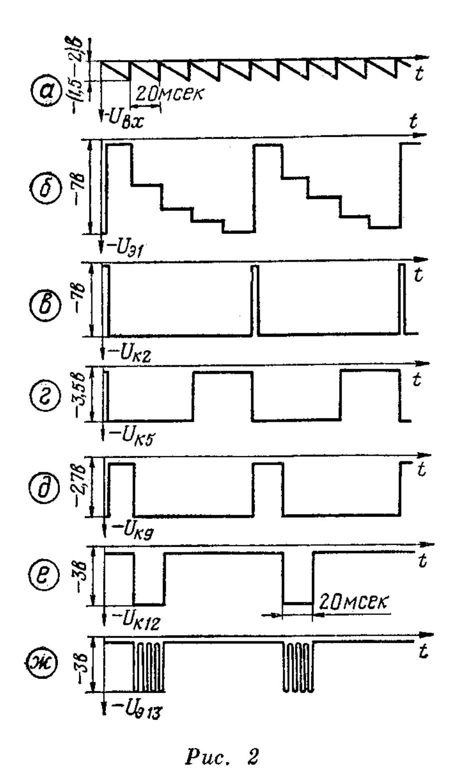


Рис. 2

При отсутствии запускающих импульсов транзисторы *T1* и *T2* делителя частоты закрыты и конденсатор *C2* не заряжен. Когда на эмиттер транзистора *T1* поступает периодическая последовательность импульсов с частотой 50 Гц, сформированных из импульсов блокинг-генератора кадров, конденсатор *C2* ступенчато заряжается и отрицательный потенциал эмиттера транзистора *T1* увеличивается до тех пор, пока транзисторы *T1* и *T2* не откроются. Тогда конденсатор *C2* через эти транзисторы быстро разряжается, то есть делитель частоты возвращается в исходное состояние. После этого описанный процесс повторяется. На рис. 2, *б* и *в* показана форма напряжения на эмиттере транзистора *T1* (входное напряжение делителя частоты) и на коллекторе транзистора (выходное напряжение делителя) для случая деления частоты в 5 раз.

Изменяя переменным резистором *R3* порог срабатывания делителя, коэффициент деления частоты можно получить в пределах от 1 до 13.

Вырабатываемые делителем частоты короткие импульсы поступают через эмиттерный повторитель (транзистор *T3*) в цепь базы транзистора *T4* первого мультивибратора и синхронизируют его. На коллекторе транзистора *T5* получаются импульсы фона (рис. 2, *г*), которые через эмиттерный повторитель (транзистор *T6*) и усилительный каскад (транзистор *T7*) подаются на катод кинескопа. Эмиттер транзистора *T6* соединен через конденсатор *C6* с базой транзистора *T8* второго мультивибратора. Вследствие этого спадом выходного импульса первого мультивибратора осуществляется запуск второго мультивибратора.

Скважность выходных импульсов первого мультивибратора можно изменять в пределах от 1,25 до 13 с помощью резистора *R8*, а скважность выходных импульсов второго мультивибратора — в пределах от 1,1 до 10 с помощью резистора *R14*. Форма напряжения на выходе второго мультивибратора (напряжение на коллекторе транзистора *T9*) показана на рис. 2, *д*.

Третий мультивибратор (*T11*, *T12*), запускаемый коротким импульсом, получаемым в результате дифференцирования спада выходного импульса второго мультивибратора, вырабатывает импульсы длительностью 20 мс (интервал времени, соответствующий длительности передачи одного телевизионного кадра). Эти импульсы используются для стробирования сигнала изображения (см. рис. 2, *е* и *ж*).

При изменении длительности выходных импульсов второго мультивибратора (*T8*, *T9*) изменяется положение сигнала изображения на выходе устройства по отношению к импульсам фона, вырабатываемым первым мультивибратором.

Каждый импульс отрицательной полярности, поступивший с третьего мультивибратора (*T11*, *T12*) в цепь базы ключевого транзистора *T13*, открывает его и при этом на резисторе *R23* создается падение напряжения за счет сигнала, поступающего от звукового генератора. Через усилитель на транзисторах *T14* и *T15* сформированный таким образом сигнал изображения подается на модулятор кинескопа.

В результате совместного действия сигнала изображения и поступающих на катод кинескопа импульсов фона на экране его возникает мелькание темного и светлого полей и, кроме

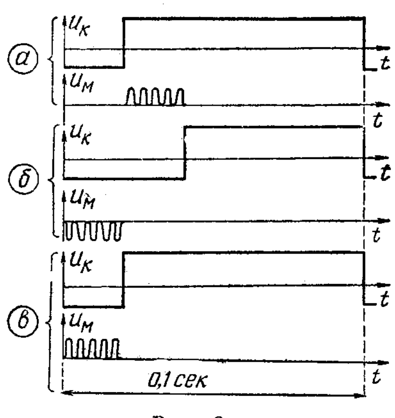


Рис. 3

того, наблюдаются цветные полосы, число которых зависит от частоты модуляции сигнала изображения. Например, при частоте модуляции 800 Гц на экране получается 800 : 50=16 полос.

Цвет окраски полос можно изменять, регулируя скважность импульсов первого мультивибратора (*T4*, *T5*) резистором *R8* и положение сигнала изображения относительно фона резистором *R14*. На рис. 3 показана форма напряжений на катоде кинескопа и на его модуляторе, при которых получаются цвета: *а* — синий, *б* — зеленый, *в* — красный.

Промежутки между окрашенными полосами на экране иногда имеют другой цвет. Это можно объяснить тем, что яркость свечения их изменяется в такой последовательности чередования черного и белого, которая также вызывает ощущение цвета. Последнее явление позволяет использовать описанное устройство в установках цветомузыки. Для этого вместо сигнала от звукового генератора на транзисторный ключ нужно подать усиленный до напряжения 1—3 В низкочастотный сигнал от звукоснимателя, микрофона или иного источника.

г. Обнинск
Калужской обл.

МОНОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ (*Окончание. Начало на стр. 28*)

тивлением 50—150 кОм и мощностью 0,25—0,5 Вт.

Для переключателя *B2* используется восьмиштырьковая ламповая панелька и специальный ключ.

Налаживание

Налаживание усилителя следует начать с проверки правильности монтажа. После этого подключить к усилителю колонки, подать на вход сигнал со звукоснимателя или магнитофона и убедиться в прохождении сигнала через усилитель. При правильном монтаже и заведомо исправных элементах усилитель сразу начинает нормально работать.

Если в распоряжении радиолюбителя имеется универсальный авометр ТТ-1, следует более тщательно установить рабочие режимы каскадов согласно указанным на принципиальной схеме. Особое внимание при этом нужно уделить каскаду усилителя мощности. Токи покоя выходных транзисторов должны быть равными 50-75 мА. Больший ток покоя вызывает увеличение мощности рассеивания транзисторов, а меньший приведет к появлению переходных искажений.

ВЫСОКООМНЫЙ ВОЛЬТМЕТР

Инж. В. МАКАРОВ

Для измерения постоянных напряжений часто необходимо иметь вольтметр, обладающий возможно бо́льшим входным сопротивлением. Такой вольтметр можно построить, используя усилитель постоянного тока автогенераторного типа и варикапный мост или емкостный делитель. В журнале «Радио» № 5 за 1967 год был описан подобный вольтметр. Измеряемое напряжение в нем управляет цепью положительной обратной связи автогенератора. Поэтому амплитуда колебаний, вырабатываемых им, зависит от величины подводимого напряжения. Эти колебания детектируются и измеряются стрелочным прибором. При измерении сумма постоянного и переменного напряжений, действующих в цепи обратной связи, не должна превышать нескольких десятков милливольт. Это затрудняет налаживание вольтметра. Кроме того, необходимо иметь усилитель переменного тока с большим коэффициентом усиления. Если же действующее в цепи обратной связи напряжение составляет десятые доли вольта, то входное сопротивление вольтметра резко уменьшается.

В вольтметре, принципиальная схема которого изображена на рисунке, измеряемое напряжение изменяет емкость варикапов, включенных в цепи обратной связи. Чем больше напряжение на входе, тем больше емкость варикапов и тем больше положительная обратная связь. Такой способ включения варикапов позволяет подавать значительно бо́льшие напряжения на варикап и, следовательно, иметь меньший коэффициент передачи усилителя переменного тока.

Вольтметром можно измерять напряжения от 0,3 до 300 *в* с пределами измерений 3, 30 и 300 *в*. Входное сопротивление его достигает нескольких гигаом на минимальном пределе измерения. На других пределах оно определяется входным делителем и составляет не менее 100 *Мом*.

Основным узлом вольтметра является управляемый автогенератор, собранный на транзисторе *Т1*. Колебательный контур его образован обмоткой *II* трансформатора *Тр1* и конденсатором *С4*. Положительная обратная связь осуществляется с помощью обмотки *I* трансформатора через конденсаторы *С2*, *С3* и варикапы *Д1—Д3*. Глубина обратной связи определяется величиной емкости параллельно соединенных варикапов *Д1—Д3* и конденсаторов *С2*, *С3*. Напряжение смещения на варикапах (около 3 *в*) устанавливают подбором сопротивления резистора *R5*. Автогенератор генерирует колебания частотой 465 *кгц*. Они с обмотки *III* трансформатора *Тр1* поступают на выпрямитель, выполненный на диодах *Д4—Д7*. Выпрямленный ток измеряется измерительным прибором *ИП1*. Конденсатор *С6* служит для фильтрации высокочастотных колебаний. Включение трех варикапов *Д1—Д3* параллельно вызвано необходимостью увеличения начальной емкости и диапазона изменения емкости варикапов. Конденсатором *С2* добиваются возникновения генерации автогенератора, а конденсатором *С4* устанавливают генерируемую частоту колебаний.

В вольтметре резисторы *R1—R3*, *R6* — БЛП ± 0,25%, а *R4* и *R5* — МЛТ. Вместо транзистора МП102 можно применить более высокочастотные транзисторы П307 или КТ312Б. Тогда варикапы *Д1—Д3* (Д901Б) можно заменить одним диодом Д223Б или другим с обратным током не более 1 *мка*. Трансформатор *Тр1* представляет собой типовой импульсный трансформатор И-56. Он намотан на двух ферритовых кольцах М1100НМИ-1-К7×4×2, склеенных вместе. Все три обмотки его содержат по 33 витка провода ПЭЛШО 0,12. Диоды Д2Д (*Д4—Д7*) могут быть заменены диодами *Д311* или *Д20*. В вольтметре использован измерительный прибор М24 с пределом измерения 100 *мка*. Он может быть заменен прибором М265 с пределом измерения 50 или 100 *мка*.

Налаживание вольтметра несложно. Сначала устанавливают режим работы автогенератора и варикапов подбором сопротивления резистора *R5* так, чтобы напряжение на варикапах было около 3 *в*. При замкнутых входных гнездах, изменяя емкость конденсатора *С2*, добиваются возникновения генерации автогенератора. Это контролируют по отклонению стрелки измерительного прибора. Затем устанавливают такую емкость конденсатора *С2*, чтобы при дальнейшем уменьшении ее автогенератор не генерировал. Механическим корректором измерительного прибора устанавливают стрелку на нуль. Калибруют вольтметр при измерении напряжения 3 *в* подбором сопротивления резистора *R6* по отклонению стрелки прибора на всю шкалу. При подаче на вход напряжений 30 и 300 *в* добиваются отклонения стрелки прибора на всю шкалу подбором сопротивлений резисторов *R2* и *R3* в соответствующем положении переключателя *В1*.

Кроме измерения напряжений, вольтметр можно применить для проверки радиоприемников и налаживания усилителей ПЧ. Для этого необходимо с обмотки *III* трансформатора *Тр1* подать сигнал через согласующий каскад (эмиттерный повторитель) на вход усилителя. Чтобы сигнал был модулированным, ко входу вольтметра необходимо подключить источник переменного напряжения (например, сеть).

Вольтметр также может быть использован как линейный усилитель. Наивысшая частота усиливаемых колебаний в этом случае в десять раз меньше частоты генерации и равна 46,5 *кгц*. Для этого генератор должен быть налажен так, чтобы при отсутствии входного напряжения, напряжение на выходе соответствовало середине модуляционной характеристики генератора.

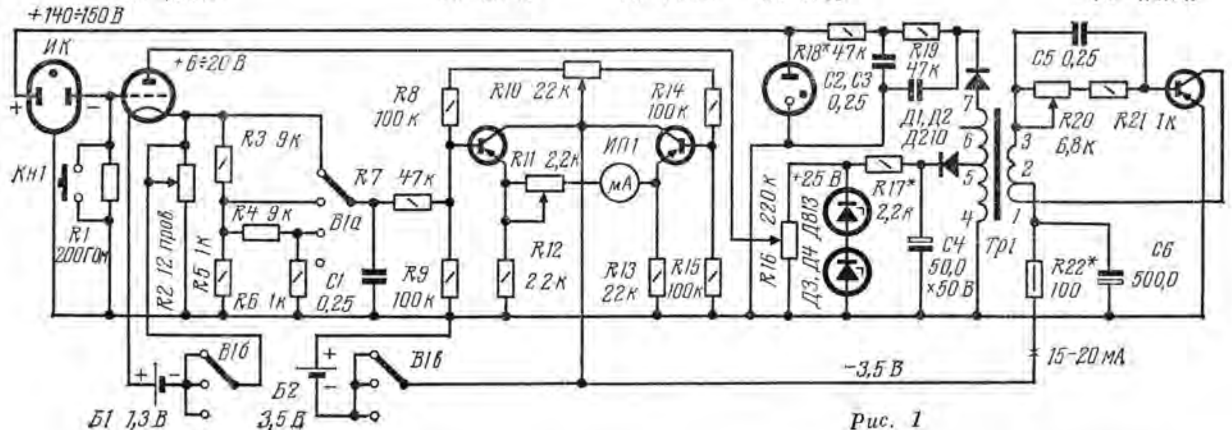


Рис. 1

МИКРОРЕНТГЕНОМЕТР

Микрорентгенометр обеспечивает измерение мощности дозы гамма-излучения на открытой местности, в производственных помещениях, рентгеновских кабинетах и лабораториях величиной до 500 мкР/с.

Принципиальная схема прибора представлена на рис. 1. При воздействии гамма-излучения в ионизационной камере *ИК* воздух ионизируется и приложенное к ее электродам напряжение вызывает упорядоченное движение ионов, в результате чего через камеру возникает ток величиной порядка 10^{-12}—10^{-9} А. Этот ток проходит через резистор *R1* и создает на нем падение напряжения пропорциональное мощности излучения. Напряжение это приложено к сетке электрометрического триода *Л1*, работающего в катодном повторителе. Нагрузкой последнего является делитель напряжения *R3—R6*.

В зависимости от ожидаемой мощности дозы переключателем *В1* устанавливают предел измерения 5, 50 или 500 мкР/с.

На транзисторах *Т1* и *Т2* собран вольтметр постоянного тока по балансной схеме с микроамперметром *ИП1* на ток полного отклонения 50 мкА. Резистор *R11* служит для калибровки шкалы прибора.

Преобразователь напряжения на транзисторе *Т3* дает анодное напряжение 6—20 В на электрометрический триод и напряжение 140—150 В на ионизационную камеру. Последнее стабилизируется газонаполненным стабилитроном *Л2*, а анодное напряжение лампы *Л1*—кремниевыми стабилитронами *Д3* и *Д4*. Необходимую величину этого напряжения

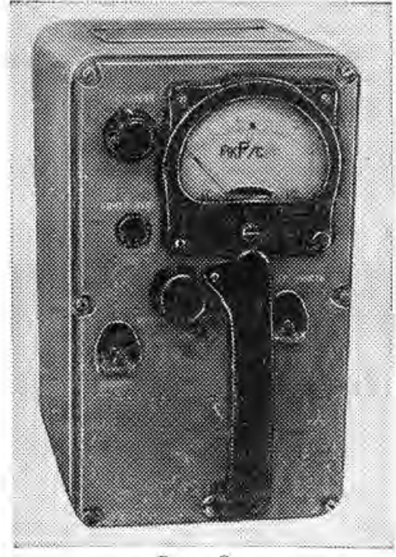


Рис. 2

устанавливают с помощью потенциометра *R16*. Режим работы блокинг-генератора преобразователя напряжения устанавливают переменным резистором *R20*.

Накал триода *Л1* питается от элемента 373 или одного элемента из батареи карманного фонаря 3336Л. Напряжение накала этой лампы устанавливают в пределах 0,5—0,7 В с помощью переменного проволочного резистора *R2*. Преобразователь напряжения и транзисторный вольтметр питаются от батареи *Б2* (3336Л). Установку измерителя вольтметра на нуль осуществляют регулировкой переменного резистора *R10*, при этом кнопкой *Кн1* замыкают резистор *R1*.

Микрорентгенометр смонтирован в корпусе размерами 210×160×125 мм (рис. 2). Ионизационная камера встроена в этот же корпус.

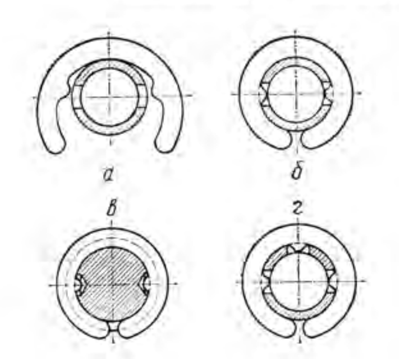
Трансформатор *Тр1* блокинг-генератора выполнен на магнитопроводе Ш6×12. Данные обмоток: *1—2*—300 витков ПЭВ-2 0,1; *2—3*—500 витков ПЭВ-2 0,08; *4—5*—800 витков ПЭВ-2 0,1; *5—6*—3200 витков ПЭВ-2 0,05; *6—7*—1000 витков ПЭВ-2 0,05.

С. ВОРОБЬЕВ

г. Дубна, Московск. обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ШАЙБЫ ДЛЯ ТОНКОСТЕННЫХ ПОЛЫХ ВАЛИКОВ



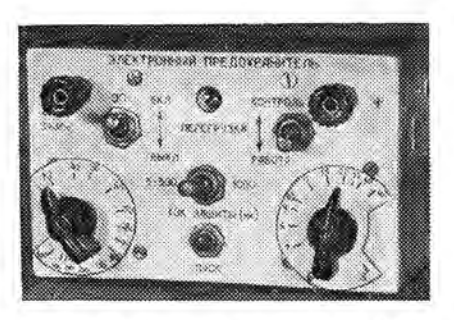
Обычные обжимные шайбы, используемые для крепления в проточках сплошных валиков, неприменимы для тонкостенных полых валиков, изготовленных из трубок. В подобных случаях предлагается использовать специальные шайбы, показанные на рисунке.

Фиксация положения шайбы осуществляется радиальными выступами, которые входят в отверстия, просверленные в полом валике (рис. *а*). Выступов на шайбе может быть два (рис. *б*) или три (рис. *г*). Такую шайбу можно крепить и на сплошном валике (рис. *в*), где помимо проточки имеются еще и два-три глухих отверстия под выступы. В этом случае шайба не проворачивается.

М. ХЕЙФЕЦ, Р. ЛАНСКЕР

г. Днепропетровск

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ



На практике часто возникает необходимость защиты низковольтных источников питания от перегрузок или коротких замыканий в цепи нагрузки. В этих случаях удобно подключать нагрузку через специальное защитное устройство — быстродействующий электронный предохранитель.

Устройство представляет собой полярный двухполюсник, включаемый подобно обычному плавкому предохранителю последовательно в цепь нагрузки. Сопротивление двухполюсника может быть либо очень малым — тогда почти все напряжение источника приложено к нагрузке, либо очень большим — тогда почти все питающее напряжение падает на предохранителе, и ток в нагрузке резко уменьшается. Переход из первого (исходного) состояния во второе (состояние перегрузки) происходит автоматически по достижении током нагрузки определенной пороговой величины, называемой током защиты. Устройство позволяет выбирать этот ток любым в пределах от 5 до 500 мА. Предусмотрено, кроме этого, фиксированное значение тока защиты, равное 1А. Прибор имеет автономное питание (от двух элементов 373) и световую индикацию состояния перегрузки.

Электронный предохранитель (ЭП) предназначен для защиты источников питания напряжением от 3 до 30 В, а также отдельных каскадов транзисторных устройств. Установленный ток защиты не зависит от напряжения защищаемого источника. Средний расход тока от батареи питания составляет 10 мА. ЭП выполнен в виде самостоятельной конструкции (см. фото в заголовке статьи) и имеет размеры 140×90×65 мм.

Функциональная схема ЭП показана на рис. 1. Основным узлом прибора является транзисторное ключевое устройство. В исходном состоянии оно открыто за счет тока через резистор *R1*. При перегрузке устройство закрывается и падение напряжения на нем воздействует на выключатель индикатора перегрузки, включающий сигнальную лампу *Л1*. Возврат устройства в исходное состояние производят нажатием на кнопку *Кн1*.

Принципиальная схема ЭП показана на рис. 2. Ключевое устройство собрано на транзисторах *Т1* и *Т2*. В исходном состоянии транзистор *Т2* открыт, а *Т1* закрыт. При перегрузке на участке эмиттер — коллектор транзистора *Т2* увеличивается падение напряжения, приложенное через резистор *R12* к эмиттерному переходу транзистора *Т1* (минусом к базе). В результате транзистор *Т1* открывается, а *Т2* — закрывается. Работа подобного устройства подробно описана в «Радио», 1969, № 10, на стр. 57.

Для более надежного закрывания транзистора *Т2* использовано падение напряжения на резисторе *R3* при протекании через него тока лампы *Л1*. Закрывающее напряжение (0,3—0,5 В) приложено к эмиттерному переходу транзистора *Т2* через открытый транзистор *Т1*. Это предотвращает перегрев транзистора *Т2* при любой длительности его закрытого состояния в условиях повышенной температуры окружающей среды и максимального напряжения на его участке коллектор—эмиттер. Резисторы *R4—R6* и *R7* определяют ток базы транзистора *Т2*, когда он открыт. Ручки переменных резисторов *R4* и *R5*, которые служат для установки тока защиты, снабжены шкалами, отградуированными в миллиамперах.

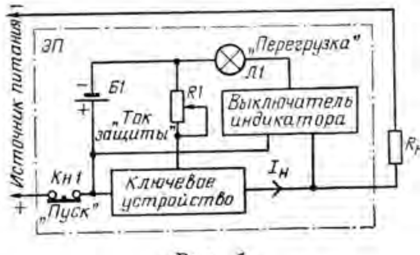


Рис. 1

Выключатель индикатора собран на транзисторах *Т3* и *Т4* и представляет собой усилитель постоянного тока. При открытом состоянии транзистора *Т2* напряжение на его участке коллектор — эмиттер очень мало и поэтому транзисторы *Т3* и *Т4* закрыты и лампа *Л1* не светится. При закрывании транзистора *Т2* транзисторы *Т3* и *Т4* открываются — лампа *Л1* начинает светиться. Ток лампы ограничен резисторами *R11* и *R3*. Тумблер *В3* используют при проверке степени разряженности элемента *Б2*, питающего цепь базы транзистора *Т2*. Если при положении тумблера *В3* «*Контроль*» лампа *Л1* не светится, то необходимо заменить элемент *Б2*.

При нажатии на кнопку *Кн1* эмиттерный переход транзистора *Т1* замыкается накоротко, и он закрывается, а *Т2* — открывается. Конденсатор *С1* служит для снижения чувствительности ЭП к кратковременным перегрузкам. Его емкость должна быть возможно меньшей. Диод *Д2* защищает транзистор *Т2*

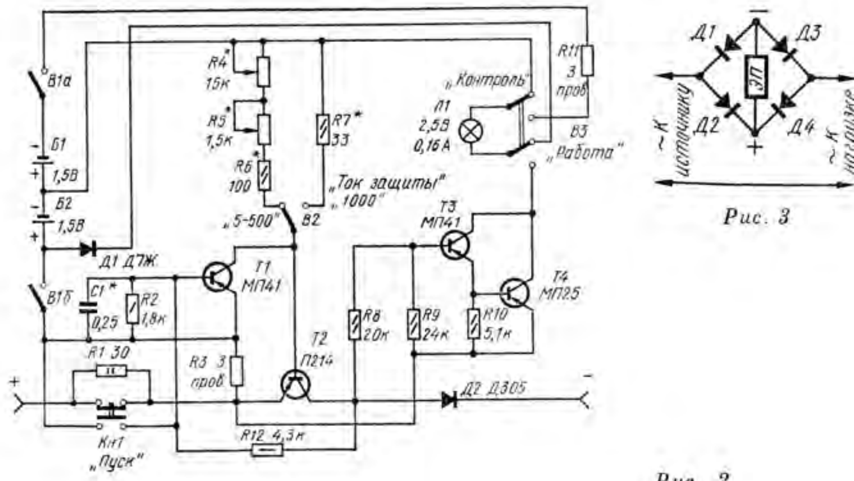


Рис. 2

Рис. 3

от повреждения при ошибочном включении ЭП в обратной полярности. Индикатор перегрузки питается от обоих элементов *Б1* и *Б2*, а базовая цепь транзистора *Т2* — только от *Б2*. Поэтому для более равномерного разряда элементов их рекомендуется изредка менять местами. Тумблер *В1* служит для включения питания ЭП.

В приборе могут быть также применены транзисторы серий М39—МП42 (*Т1, Т3*), МП26, ГТ403 (*Т4*), П213—П217, ГТ403 (*Т2*). Следует отметить, что верхний предел напряжения защищаемого источника, совместно с которым может быть использован ЭП, определяется предельно допустимым напряжением $U_{кб}$ транзистора *Т2*. Транзисторы желательно выбирать с коэффициентом передачи тока не менее 20, а транзистор *Т2* — с возможно большим. Кнопка *Кн1* — типа КМ-2. Может быть использована и другая кнопка; важно, чтобы замкнутые контакты при нажатии размыкались раньше, чем замкнутся разомкнутые. Диод *Д2* можно заменить на Д303, Д304. Резисторы *R3* и *R11* изготовлены самостоятельно.

Налаживание устройства сводится, в основном, к подбору резисторов *R4—R7*, так как их сопротивление должно соответствовать коэффициенту передачи тока выбранного транзистора *Т2*. Первым подбирают резистор *R6*. Для этого его заменяют цепочкой, состоящей из постоянного и переменного резисторов сопротивлением соответственно 5—10 и 390—510 Ом, причем сопротивление переменного резистора устанавливают равным нулю. Затем к источнику питания последовательно с ЭП, выводы которого нужно вначале замкнуть перемычкой, подключают нагрузку — реостат, расчитанный на ток в цепи до 1А. Устанавливают реостатом ток нагрузки 500 мА, включают ЭП тумблером *В1*, тумблер *В2* переводят в положение *«5—500»* и снимают перемычку. Если детали исправны и ошибок в монтаже нет, то ключевое устройство останется открытым и сигнальная лампа не засветится. Теперь увеличивают сопротивление переменного резистора цепочки, заменяющей резистор *R6*, до момента срабатывания ключевого устройства. Необходимо убедиться, что не произошло ложного срабатывания, которое может быть из-за нарушения контакта в цепи резисторов *R4—R6*. Для этого кратковременно нажимают на кнопку *Кн1*. Если после отпускания кнопки лампа *Л1* не гаснет, срабатывание не ложное. Теперь нужно обесточить ЭП и снова заменить цепочку, предварительно измерив ее сопротивление, постоянным резистором ближайшего номинала.

Затем аналогично подбирают резистор *R7* в положении *«1000»* тумблера *В2*. Ток в цепи нагрузки должен быть равен 1А.

Резистор *R5* подбирают таким, чтобы при верхнем положении его движка (тумблер *В2* в положении *«500»*, а движок *R4* — в нижнем положении) ЭП срабатывал при токе нагрузки 40—60 мА. Теперь подбирают резистор *R4* таким, чтобы в верхнем положении его движка ЭП срабатывал при токе нагрузки 5—7 мА.

Конструкция прибора может быть произвольной, требуется лишь предусмотреть в кожухе вентиляционные отверстия для охлаждения транзисторов. Необходимо обеспечить хорошие контакты в цепи лампы *Л1*. Пользоваться прибором с перегоревшей лампой (или без нее) не рекомендуется.

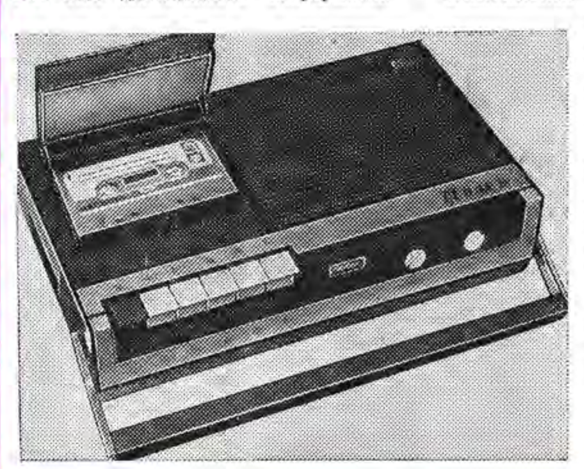
ЭП можно использовать и в низковольтных цепях переменного тока низкой частоты; в этом случае его следует включить по схеме, изображенной на рис. 3.

Инж. М. ЕРОФЕЕВ

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ

Монофонический кассетный магнитофон IV класса «Томь-401». Как и в магнитофоне «Вильма-303» запись программ производится на магнитную ленту PE-65. Скорость движения ленты 4,76 см/с длительность непрерывной записи 2×30 *мин*. В новом магнитофоне имеется стрелочный индикатор уровня записи, в режиме воспроизведения работающий как индикатор напряжения батарей.

Номинальная выходная мощность 0,5 Вт, при коэффициенте нелинейных искажений 5%. Диапазон рабочих частот 80-8000 Гц. Регулировка тембра раздельная по высшим и низшим звуковым частотам. Работает «Томь-401» на громкоговоритель 0,5ГД-30. Питание нового магнитофона универсальное от шести элементов А343 «Салют-1» или сети переменного тока напряжением 127 или 220 В. Мощность, потребляемая от сети, 10 Вт. Размеры «Томи-401» — 280×167×66 мм, масса 2,8 кг.





Монофонический электрофон II класса «Рондо-201» выполнен на базе электрофона «Аккорд», но имеет отличное от базовой модели внешнее оформление и встроенную акустическую систему. Конструктивно новый электрофон состоит из усилителя НЧ и трехскоростного электропроигрывающего устройства IIЭПУ-50.

Выходная мощность его 2 Вт. Полоса рабочих частот 100—10 000 Гц.

Акустическая система «Рондо-201» состоит из одного громкоговорителя 2ГД-22, установленного на передней стенке корпуса.

Размеры электрофона 410×320×185 мм, масса 8,5 кг.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ИНДИКАТОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

В информационных табло, устройствах сигнализации и пультах управления вместо ламп накаливания можно использовать более экономичные электромагнитные индикаторы, изготовленные по приводимому ниже описанию.

Устройство индикатора показано на рис. 1. Основными его частями являются: электромагнит, состоящий из магнитопровода *1* с обмоткой *2*, и диска *4*, склеенного из двух бумажных кружков, между которыми расположен постоянный магнит *6*. Диск имеет горизонтальную ось *3* и расположен в круглом окне маски *5*.

Одну сторону диска окрашивают в белый, а другую в черный цвет, либо на его стороны наносят цифры, буквы или иные знаки.

Диск поворачивается к наблюдателю той или другой стороной, в зависимости от направления тока в обмотке электромагнита.

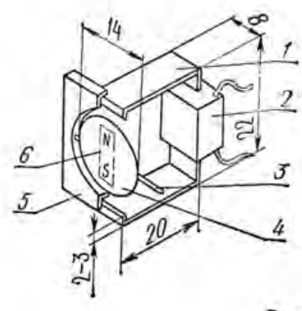


Рис. 1

Магнитопровод изготовляют из листовой или полосовой углеродистой стали толщиной 1,2—1,5 мм. Магнит диска можно изготовить из намагниченного лезвия безопасной бритвы, маску — из органического стекла или немагнитного металла, ось диска — из булавки. Во избежание проворачивания и смещения ось в средней части расплющивают.

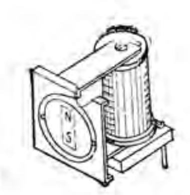


Рис. 2

Число витков	Ток срабатывания, мА	Сопротивление обмотки, Ом	Ток при $U=24$ В, мА
2000	50	320	75
3000	40	440	54
4000	30	600	40
5000	18	750	32

Обмотка электромагнита бескаркасная, выполняется из провода ПЭЛ 0,06. Параметры индикатора при различных числах витков обмотки приведены в таблице.

Для изготовления индикатора можно использовать катушку электромагнитного реле, например, РЭС-10, паспорт РС4.524.305 (рис. 2).

г. Новочеркасск **В. ФИЛИН**

ОБМЕН ОПЫТОМ

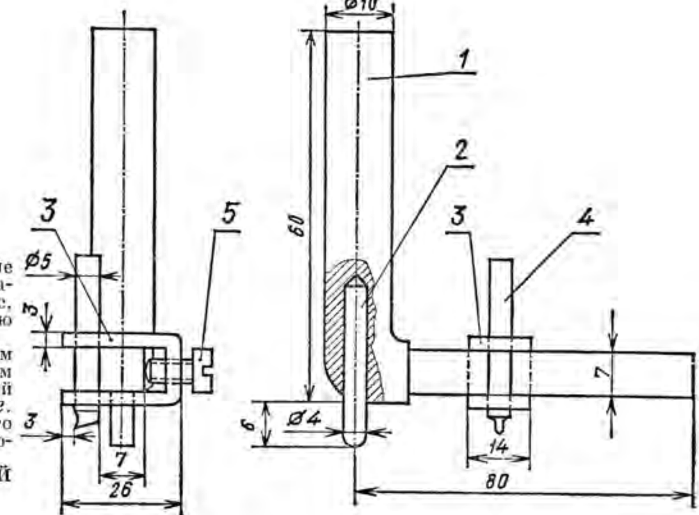
ЦИРКУЛЬНЫЙ РЕЗЕЦ

В «Радио» (см. № 11 за 1972 год) уже помещалось описание циркульного резца для вырезания больших отверстий. Предлагаемый мною циркульный резец имеет аналогичное назначение, но устройство его проще и потому сделать его радиолюбителю легче.

Пруток из мягкой стали длиной около 140 мм и диаметром 10 мм сгибают под прямым углом. В его вертикальной части *1* (см рисунок) просверливают отверстие диаметром 4 и глубиной 12—15 мм, в которое плотно вставляют стальной стержень *2*. На горизонтальной части прутка, опиленной до квадратного сечения, может свободно перемещаться скоба *3* с резцом *4*. Положение скобы и резца фиксируют винтом *5*.

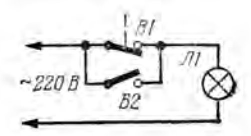
А. ЩАВИНСКИЙ

ст. Волховстрой-1 Ленинградской обл.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Выключатель, изображенный на рисунке, позволяет автоматически включать и выключать освещение в бытовых помещениях.



В исходном состоянии (дверь закрыта) контакты выключателей *В1* и *В2* разомкнуты и лампа *Л1* не горит. При открывании двери контакты выключателя *В1* замыкают цепь питания лампы, и она зажигается. Если теперь закрыть дверь, то контакты выключателя *В1* разомкнутся, но лампа не погаснет, так как цепь ее питания окажется замкнутой контактами выключателя *В2*. При очередном открывании двери вновь соединяются между собой контакты *В1*, но остаются замкнутыми и контакты выключателя *В2* (они изменяют свое положение только при закрывании двери). Наконец очередное закрывание двери приводит к размыканию контактов выключателей *В1* и *В2*, и лампа гаснет.

Выключателем *В1* может служить любая кнопка с нормально замкнутыми контактами (например от холодильника), *В2* — кнопочный выключатель от настольной лампы или типа КМА-1-IV.

Оба выключателя монтируют на пластине размерами 30×40 мм, изготовленной из листовой стали или дюралюминия толщиной 1—1,5 мм. Пластину закрепляют в дверном проеме с таким расчетом, чтобы при закрытой двери контакты выключателя *В1* были разомкнуты, а выключатель *В2* срабатывал при каждом ее закрывании. Имеющийся в помещении выключатель не используется.

Л. СКОБОВ

г. Кишинев

ТРАНЗИСТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЕЙ

По страницам зарубежных журналов

Качество воспроизведения грамзаписи в значительной мере зависит от постоянства частоты вращения планшайбы электропроигрывателя. Причиной нестабильности этого параметра могут быть изменения напряжения питания электродвигателя и его нагрузки.

Ниже описываются некоторые из выпускаемых за рубежом транзисторных устройств управления двигателями электропроигрывателей, обеспечивающих стабильность частоты вращения планшайб с грампластинками.

Устройство управления двигателем электропроигрывателя «Norelco 202» (рис. 1) обеспечивает вращение грампластинок с тремя частотами — 33 1/3, 45, 78 об/мин и автоматическое выключение двигателя по окончании проигрывания. Питание устройства осуществляется от источника тока, дающего стабилизированное напряжение 9 В. Кроме того, в устройстве имеется автоматический регулятор тока питания двигателя, выполненный на транзисторах *T1* и *T2*. Ток питания двигателя проходит через транзистор *T2* и соединенные параллельно резисторы *R18*, *R20*, *R21* или *R18*, *R20*, *R22* (в зависимости от частоты вращения). С этих резисторов снимается напряжение обратной связи, величина которого зависит от величины тока, потребляемого двигателем. Параллельно ему включены диоды *Д1*, *Д2* и резистор *R19*. С последнего снимается напряжение обратной связи, пропорциональное напряжению на двигателе. Резисторы *R1*—*R12* образуют делители выходного напряжения стабилизатора. Часть этого напряжения, снимаемая с переменного резистора *R2*, *R5* или *R10*, поступает на базу транзистора *T1*, работающего в усилителе обратной связи. При увеличении питающего напряжения возрастают потенциал базы транзистора *T1* и потенциал его эмиттера, определяемый падением напряжения на резисторе *R19*. При этом результирующее напряжение на эмиттерном переходе транзистора *T1* уменьшается, что приводит к уменьшению тока базы транзистора *T2* и к увеличению падения напряжения между его эмиттером и коллектором. Это обеспечивает стабильность напряжения на двигателе и, следовательно, постоянство частоты вращения его якоря и планшайбы.

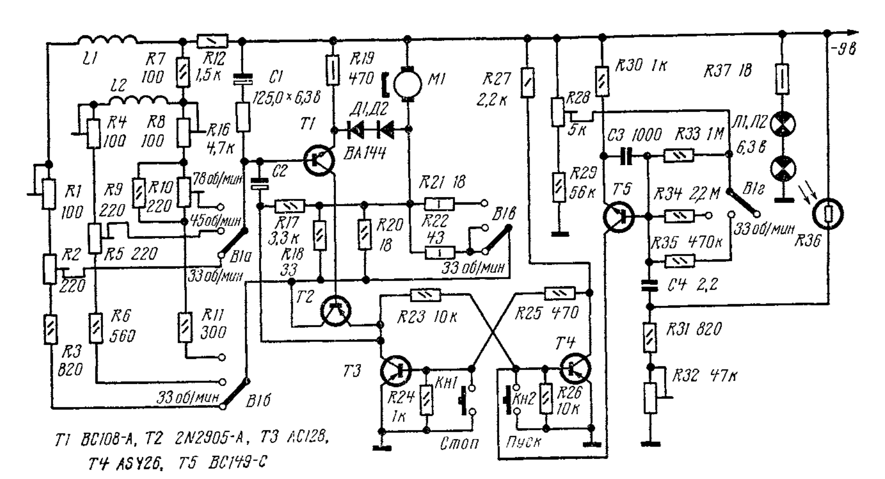
При увеличении нагрузки на двигатель возрастают потребляемый им ток и падение напряжения на резисторах *R18*, *R20*, *R21* или *R18*, *R20*, *R22* и, следовательно, напряжение на двигателе уменьшается. При этом уменьшается положительный потенциал на эмиттере транзистора *T1*, что приводит к увеличению его коллекторного тока и, следовательно, тока базы транзистора *T2*. В результате падение напряжения на транзисторе *T2* уменьшается, а напряжение на двигателе возрастает, благодаря чему сохраняется частота вращения его вала при возросшей нагрузке. При уменьшении напряжения питания или нагрузки на двигатель устройство работает аналогично.

Катушки *L1*, *L2* и конденсатор *C2* защищают усилительные каскады от пульсаций питающего напряжения и пульсаций, возникающих при работе электродвигателя.

Пуск и остановка двигателя осуществляются с помощью несимметричного триггера на транзисторах *T3* и *T4*. При включении питания транзистор *T4* открыт, транзисторы *T3*, *T5* закрыты и ток через двигатель отсутствует. Для пуска двигателя необходимо нажать кнопку *Кн2* («*Пуск*»). При этом транзистор *T4* закроется, *T3* откроется и якорь двигателя начнет вращаться. При нажатии кнопки *Кн1* («*Стоп*») триггер возвратится в исходное состояние и двигатель остановится.

На нижней части оси звукоснимателя закреплена светонепроницаемая пластинка со щелью. При смещении звукоснимателя к центру планшайбы пластинка эта движется между фоторезистором *R36* и лампой *Л1*. Размеры и форма щели выбраны так, что с каждым оборотом диска освещенность фоторезистора уменьшается. Соответственно изменяется напряжение на конденсаторе *C4*. При плавном изменении этого напряжения транзистор *T5* не открывается, так как его эмиттерный переход шунтирован конденсатором С3. По окончании воспроизведения записи с грампластинки, когда игла звукоснимателя движется по выводной канавке, скорость поступательного движения звукоснимателя резко возрастает, сопротивление фоторезистора и напряжение на конденсаторе *C4* резко изменяются. Ток заряда этого конденсатора открывает транзистор *T5*, что приводит к открыванию транзистора *T4*, то есть к переключению триггера. Транзистор *T3* при этом закрывается и двигатель останавливается. С помощью потенциометра *R28* изменяется смещение на базе транзистора *T5* и тем самым осуществляется точная установка порога срабатывания автостопа. Переключе-

Рис. 1



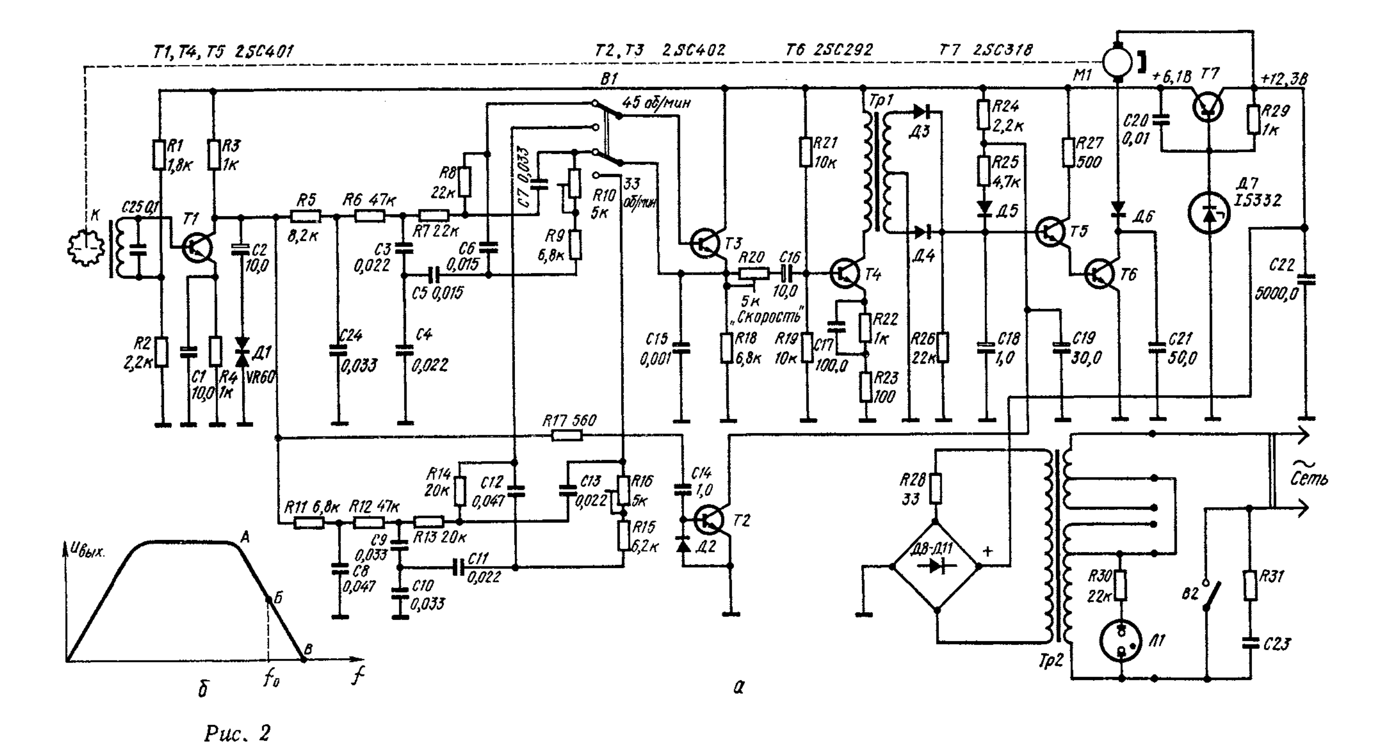


Рис. 2

нием резисторов *R33*—*R35*, включенных в цепь базы транзистора *Т5*, устанавливается требуемый порог срабатывания автостопа для каждой частоты вращения планшайбы электропроигрывателя.

Стабилизатор скорости электропроигрывателя «Sony TTS-3000» (рис. 2,*а*). На валу двигателя постоянного тока жестко закреплено зубчатое колесо тахометрического датчика, изготовленное из магнитного материала. При вращении вала датчик вырабатывает переменное напряжение, частота которого пропорциональна частоте вращения вала. Сигнал датчика, усиленный транзистором *Т1*, через двухсторонний ограничитель, в котором работает двойной диод *Д1*, поступает на *RC*-фильтр. При частоте вращения планшайбы 45 об/мин работает фильтр, состоящий из конденсаторов *С24*, *С3*—*С7* и резисторов *R5*—*R10*, а при частоте вращения 33 1/3 об/мин — фильтр из конденсаторов *С8*—*С13* и резисторов *R11*—*R16*. Правый склон частотной характеристики каждого из фильтров (рис. 2, *б*) имеет крутизну 70 дБ/октаву. Частота сигнала датчика f_0 (675 Гц при частоте вращения планшайбы 45 об/мин и 500 Гц при 33 1/3 об/мин) соответствует середине правого склона частотной характеристики фильтра (точка *Б*). Подстроечные резисторы *R10* и *R16* служат для точной установки частоты вращения.

Рис. 3

С выхода фильтра сигнал поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе *Т3* на усилительный каскад, в котором работает транзистор *Т4*. Переменный резистор *R20* служит для установки амплитуды сигнала в цепи базы транзистора *Т4*. Сигнал со вторичной обмотки трансформатора *Тр1* выпрямляется диодами *Д3*, *Д4* и полученное на конденсаторе *С18* постоянное напряжение усиливается транзисторами *Т5* и *Т6*. Последний включен последовательно с якорем электродвигателя. Диод *Д6* защищает транзистор *Т6* от импульсов напряжения самоиндукции, возникающих при размыкании цепи питания двигателя. При включении питания возникает ток через резисторы *R24*, *R25* и диод *Д5*, открывающий транзисторы *Т5* и *Т6*, якорь двигателя начинает вращаться и на обмотке датчика появляется переменное напряжение. С ограничителя на двойном диоде *Д1* это напряжение поступает через резистор *R17* и конденсатор *С14* на базу транзистора *Т2*. Положительные полуволны этого напряжения открывают транзистор *Т2*, потенциал анода

диода *Д5* резко снижается и он закрывается, так как к его катоду приложен положительный потенциал с конденсатора *C18*. После того, как диод *Д5* закроется, транзистор *Т5* управляется только выпрямленным напряжением, снимаемым с конденсатора *C18*.

Двигатель питается от сети переменного тока через трансформатор *Тр2* и выпрямитель, выполненный на диодах *Д8 — Д11* с конденсатором *C22*. Напряжение с последнего поступает на двигатель через транзистор *Т6*. Остальные транзисторы питаются от того же источника через стабилизатор (*Т7*, *Д7*, *R29*, *C20*), напряжение на выходе которого равно 6,1 В.

Если частота вращения вала двигателя по какой-либо причине изменится, то соответственно изменится частота напряжения на обмотке датчика и рабочая точка *RC*-фильтра переместится по склону его частотной характеристики (в сторону точки *А* при уменьшении частоты или в сторону точки *Б* при ее увеличении). Соответственно коэффициент передачи фильтра и положительное напряжение на базе изменятся так, что частота вращения вала двигателя и планшайбы вернутся к своим номинальным значениям.

Устройство управления двигателем электропроигрывателя «Thorens TD-125» (рис. 3). В нем применен 16-полюсный синхронный электродвигатель. На транзисторах *Т1* и *Т2* выполнен *RC*-генератор синусоидальных колебаний, цепь обратной связи которого образована мостом Вина, состоящего из резисторов *R1—R5*, *R7* и конденсаторов *C1—C6*. Напряжение положительной обратной связи поступает на базу транзистора *Т1* с резистора *R7*, шунтированного одним из конденсаторов *C4—C6*. Резисторы *R14—R17* и лампа накаливания *Л1* составляют цепь отрицательной обратной связи, стабилизирующей режим генератора. Нелинейность вольтамперной характеристики этой лампы способствует получению колебаний, достаточно близких по форме к синусоидальным. Переключателем *В2* осуществляется ступенчатое изменение частоты для получения требуемой частоты вращения планшайбы. В зависимости от положения переключателя частота генератора равна 20, 40 или 50 Гц, что соответствует частоте вращения якоря двигателя 150, 300 или 375 об/мин и частоте вращения планшайбы, соответственно, 16 2/3, 33 1/3 или 45 об/мин. Подстроечные резисторы *R2—R4* и *R15—R17* служат для

(Окончание на стр. 51)

МИНИАТЮРНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

В. МАЛЬЦЕВ

Описываемый осциллограф имеет очень малые размеры: 95×125×165 мм. Этого удалось достичь применением сверхминиатюрных электронных ламп серии «Б» и электроннолучевой трубки (ЭЛТ) 3ЛО1И.

Характеристики осциллографа следующие: чувствительность со входа усилителя вертикального отклонения луча — не хуже 8 мВ/мм при полосе пропускания 20 Гц—1,5 МГц, со входа усилителя горизонтального отклонения — не хуже 250 мВ/мм при полосе пропускания 20 Гц — 500 кГц. Неравномерность частотных характеристик усилителей в указанных диапазонах не превышает ±3 дБ. Входное сопротивление усилителя вертикального отклонения — около 2 МОм.

Генератор развертки перекрывает диапазон частот от 20 Гц до 130 кГц, разделенный на шесть поддиапазонов: *I*—20—105 Гц, *II*—98—500 Гц, *III*—400 Гц—2,15 кГц, *IV*—2,05—10 кГц, *V*—7,5—37 кГц и *VI*—29—130 кГц. Регулировка частоты развертки в пределах этих поддиапазонов — плавная, синхронизация — внутренняя, исследуемым сигналом.

Питается осциллограф от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц и потребляет мощность около 50 В·А.

Принципиальная схема осциллографа показана на рисунке.

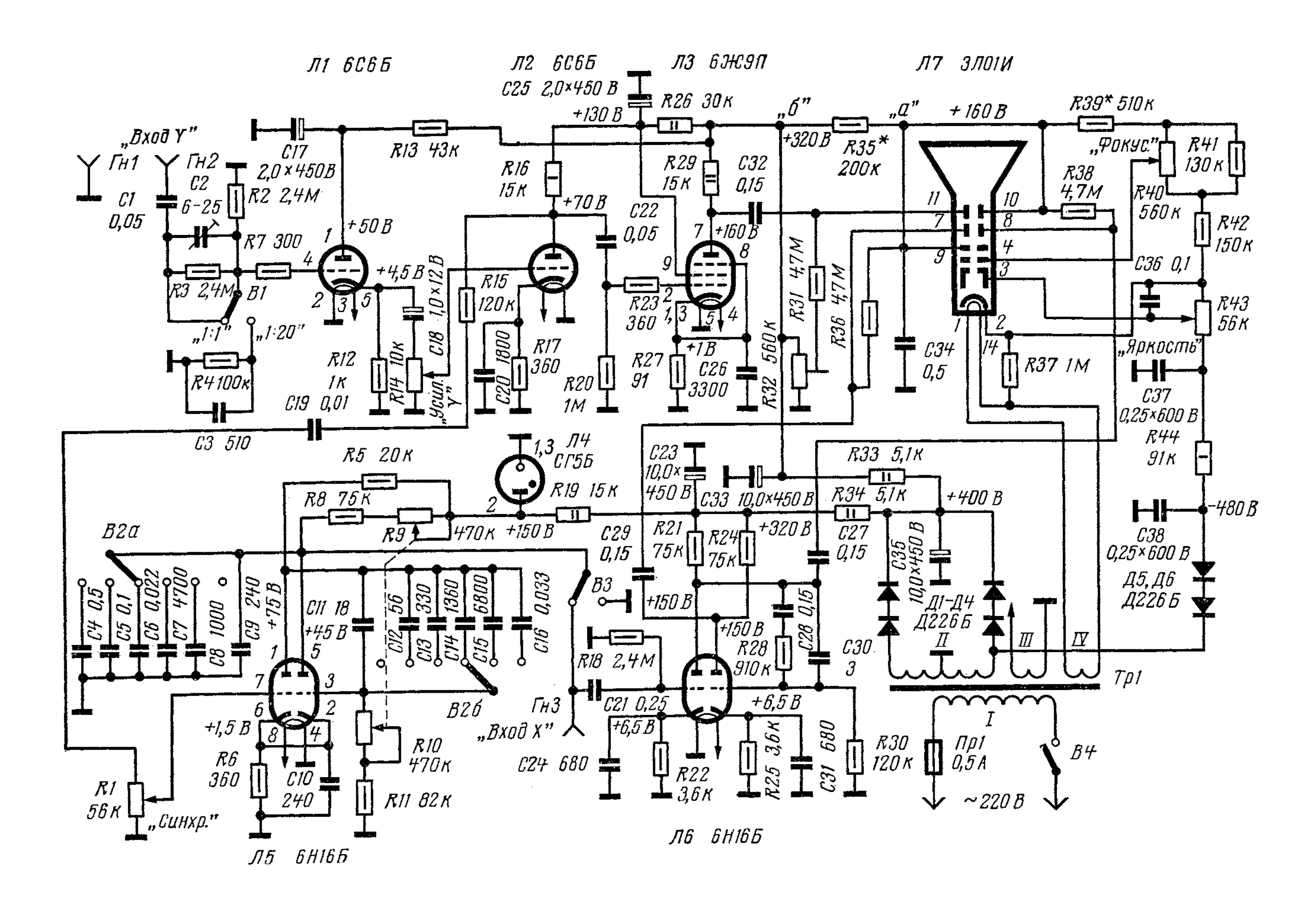
Усилитель вертикального отклонения трехкаскадный, собран на лампах *Л1—Л3*. Первый каскад (*Л1*) — катодный повторитель. Это позволило увеличить входное сопротивление усилителя и уменьшить частотные искажения при промежуточных положениях движка переменного резистора *R14* — регулятора усиления, поскольку его сопротивление в этом случае может быть небольшим. На входе усилителя включен делитель напряжения, состоящий из резисторов *R2—R4* и конденсаторов *C2*, *C3*. С помощью переключателя *В1* уровень сигнала, подводимого к сетке лампы *Л1*, можно уменьшить в 20 раз. Резистор *R7* служит для предотвращения возможности самовозбуждения каскада.

Второй каскад усилителя (*Л2*) выполнен по обычной схеме с высокочастотной коррекцией (конденсатор *C20*) в цепи катода. Такая же коррекция частотной характеристики усилителя (конденсатор *C26*) применена и в третьем — выходном каскаде, собранном на лампе *Л3*. Усиленный сигнал с анодной нагрузки (*R29*) этой лампы через конденсатор *C32* подается на одну из пластин вертикального отклонения луча ЭЛТ.

Генератор развертки собран на двойном триоде *Л5* по схеме несимметричного мультивибратора. Такой генератор вырабатывает напряжение пилообразой формы с хорошей линейностью, требует относительно малого напряжения для синхронизации частоты повторения. Кроме того, соответствующим изменением анодной нагрузки (*R9*) правого (по схеме) триода при изменении частоты повторения оказывается возможным получить почти постоянный размах пилообразного напряжения и тем самым стабилизировать длину линии развертки на экране ЭЛТ. Смена поддиапазонов частот развертки осуществляется переключателем *В2б*, плавное изменение частоты в пределах каждого из них — переменным резистором *R10*. Вторая секция переключателя диапазонов развертки (*В2а*) используется для переключения конденсаторов *C4—C9*, формирующих пилообразное напряжение. Для стабилизации его амплитуды в пределах поддиапазонов служит переменный резистор *R9*, сдвоенный с резистором *R10*. Выводы этих резисторов включены так, что при увеличении сопротивления одного из них сопротивление другого уменьшается.

Напряжение для синхронизации частоты генератора развертки снимается со второго каскада усилителя вертикального отклонения и через резистор *R15* и конденсатор *C19* подается в цепь сетки левого (по схеме) триода генератора. Амплитуду синхронизирующего напряжения регулируют переменным резистором *R1*.

С анода правого (по схеме) триода лампы *Л5* напряжение пилообразной формы подается на вход усилителя горизонтального отклонения луча, собранного на лампе *Л6*. Усиленное напряжение на одну из пластин горизонтального отклонения снимается с нагрузки (*R21*) левого (по схеме) триода лампы, на другую — с нагрузки (*R24*) правого триода. Коррекция частотной характеристики в области высших частот осуществляется в катодных цепях с по-



мощью конденсаторов *С24* и *С31* и в сеточной цепи правого триода с помощью конденсатора *С30*.

При самостоятельном использовании усилителя горизонтального отклонения выход генератора развертки отключается с помощью переключателя *В3* от входа усилителя и соединяется с общим проводом.

Все напряжения, необходимые для работы ЭЛТ, снимаются с делителя, состоящего из резисторов *R35*, *R39*—*R43*. Для питания цепи второго анода трубки используется напряжение, снимаемое с выпрямителя на диодах *Д5*, *Д6*, и часть напряжения питания анодных цепей ламп. Напряжение в точке «а» устанавливают при налаживании вдвое меньшим напряжения в точке «б» подбором резисторов *R35* и *R39*. Необходимое положение линии развертки (в середине экрана) регулируют с помощью подстроечного резистора *R32*. Фокусировка луча регулируется переменным резистором *R40*, яркость — резистором *R43*.

Конструкция и детали. Внешний вид осциллографа и размещение деталей в нем показаны на 3-й стр. обложки. Несущими элементами конструкции являются передняя и промежуточная панели и основание, изготовленные из листового алюминиевого сплава толщиной 1—1,5 мм. На передней панели закреплены переменные резисторы *R1*, *R9*, *R10*, *R14*, *R40* и *R43*, переключатели *В1*—*В3* и выключатель питания *В4*, гнезда *Гн1*—*Гн3* и тубус электроннолучевой трубки. Переменный резистор *R32* закреплен с помощью кронштейна на промежуточной панели, его ось выведена под шлиц на заднюю стенку осциллографа. Большинство деталей (в том числе и лампы *Л1*, *Л2*, *Л4*—*Л6*) смонтированы на расшивочных панелях, изготовленных из текстолита толщиной 1,5 мм. Лампы закреплены на них с помощью ниток «00». Панель лампы *Л3* установлена на алюминиевом уголке, закрепленном на промежуточной панели. К ней же с помощью винтов крепится пермаллоевый (толщина 1 мм) экран *5*, в который помещена электроннолучевая трубка *6* вместе со своей панелью *3* (см. вкладку). Для прохода соединительных проводов в промежуточной панели *1* имеется отверстие диаметром 15 мм.

В пермаллоевый экран заключен и силовой трансформатор *Тр1*. Размеры его экрана 72×72×82 мм, крепится он к основанию прибора с помощью винтов М3.

Корпус осциллографа изготовлен из листового алюминиевого сплава толщиной 1 мм и окрашен вместе с лицевой панелью молотковой эмалью серого цвета.

В осциллографе использованы постоянные резисторы МЛТ, переменные — СП-III (*R9* и *R10*) и СПО-0,5 (остальные), электролитические конденсаторы К50-3 (*С18*, *С23*, *С33*, *С35*), К50-3б (*С17* и *С25*), бумажные конденсаторы МБГО (*С37*, *С38*). Остальные конденсаторы — КСО-1, КТ-1 и МБМ. Переключатели *В1*, *В3* и выключатель *В4* — микротумблеры МТ-1, переключатель *В2* — галетный малогабаритный 11П2Н-ПМ (используется 6 положений).

Силовой трансформатор намотан на витом магнитопроводе ШЛ20×25. Обмотка *I* содержит 1280 витков провода ПЭВ-2 0,38, обмотка *II*—2×2100 витков провода ПЭВ-2 0,12, обмотки *III* и *IV* по 48 витков провода ПЭВ-2 0,8 и ПЭВ-2 0,6 соответственно.

г. Минск



УЧЕБНЫЙ ИНФОРМАТОР

Н. ГОЛОВЧЕНКО

Совершенствование учебного процесса становится немыслимым без самостоятельной работы учащихся с применением технических средств обучения. К их числу можно отнести и описываемый здесь информатор, предназначенный для повторения и углубления знаний по различным учебным предметам.

Принципиальная схема информатора показана на рис. 1. Информатор представляет собой установку, обеспечивающую синхронную работу лентопротяжного механизма фильмоскопа с магнитофонной приставкой «Нота-М», воспроизводящей сопроводительный текст, записанный на магнитной ленте. Звуковое сопровождение диафильмов учащиеся прослушивают на головные телефоны (*Тф1*), подключенные к выходу любительского усилителя низкой частоты (УНЧ). Выходная мощность усилителя НЧ — 3 Вт. Вся установка состоит из трех блоков, электрически связанных между собой.

Одним информатором с экраном размерами 250×340 мм, на который проецируются диапозитивы, могут одновременно пользоваться 3—5 учащихся.

Работа информатора происходит автоматически по заданной программе. Для этого на перфорированной полосе учебного диафильма нанесены черной нитрокраской метки остановки кадров. Смена кадров диаленты осуществляется, как только на вход усилителя НЧ перестанут поступать сигналы низкой частоты (или фон записи) с магнитной ленты. Для этого при записи сопроводительного текста на магнитную ленту необходимо предусмотреть закорачивание цепи микрофона на 2—3 с посредством кнопки, установленной параллельно микрофонному входу магнитофонной приставки. Сопроводительный текст к кадрам диафильма можно записать на магнитофоне любого типа.

Для смены кадров диафильма используют асинхронный электродвигатель РД-09 со скоростью вращения вала после редукции 10 об/мин. Вал двигателя с помощью фрикционной передачи на время смены кадра входит в зацепление с валиком, на котором находится зубчатый ролик лентопротяжного механизма фильмоскопа.

При натянутой магнитной ленте контакты концевого выключателя *В2* приставки замкнуты. В это время питание на магнитофонную приставку и усилитель НЧ подается через блокировочный выключатель *В1* (он обесточивает установку при снятой боковой стенке) и контакты *1* и *2* штепсельного разъема *Ш1*. Нажатием кнопки *Кн1*, установленной на лицевой панели информатора, напряжение сети подается и на первичную обмотку трансформатора *Тр1*, а с его вторичной (понижающей) обмотки — на осветительную лампу *Л1* фильмоскопа и на выпрямительный мост *Д1—Д4*, питающий блок автоматики. При этом срабатывает реле *Р3*, контактами *Р3/1* оно блокирует кнопку *Кн1*, а контактами *Р3/2* включает питание электродвигателя магнитофонной приставки (через контакты *1* и *3* разъема *Ш1*). Одновременно срабатывает реле *Р2*, которое контактами *Р2/1* включает питание электродвигателя *М1* и электромагнит *Эм1*, соединяющий полумуфты фрикционной передачи лентопротяжного механизма. С этого момента зубчатый ролик фильмоскопа, вращаясь, начинает протягивать диафильм по фильмовому каналу проектора.

Напряжение низкой частоты от универсальной магнитной головки *ГУ* через усилитель приставки «Нота-М» подается на вход усилителя НЧ, а с его выхода — к головным телефонам (*Тф1*) и выпрямительному мосту на диодах *Д5—Д8*. В это время реле *Р4*, подключенное к выпрямителю, срабатывает, а его контакты *Р4/1* размыкаются.

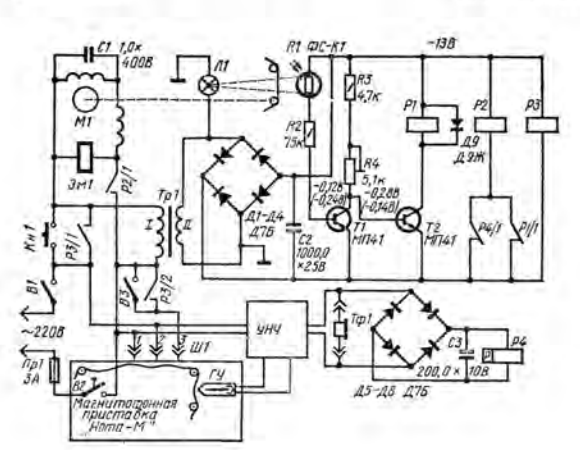


Рис. 1

Диафильм перемещается в фильмовом канале проектора до появления в зоне фоторезистора *R1* темной метки, нанесенной против запрограммированного кадра. Как только фоторезистор будет затемнен и его сопротивление увеличится, транзистор *Т1* закроется, а транзистор *Т2* откроется. При этом сработает реле *Р1*, его контакты *Р1/1* разомкнутся, в результате чего обмотка реле *Р2* обесточится, а контакты *Р2/1*, размыкаясь, выключат питание электродвигателя *М1*. Одновременно обесточится обмотка электромагнита *Эм1* и фрикционная передача выключается — кадр остановится.

Когда заканчивается запись сопроводительного текста по данному кадру и на вход усилителя НЧ перестает поступать сигнал, обмотка реле *Р4* обесточивается и его контакты *Р4/1* замыкаются. Одновременно срабатывает реле *Р2*, а его контакты *Р2/1*, замыкаясь, включают электродвигатель и фрикционную передачу для подачи следующего кадра. Цикл повторяется.

По окончании информации или в случае обрыва магнитной ленты концевой выключатель *В2* отключает питание всей установки. Этот выключатель расположен на лицевой панели магнитофонной приставки рядом с направляющей колонкой, со стороны приемного узла.

Выключатель *В3*, находящийся на задней стенке информатора, служит для включения электродвигателя магнитофонной приставки при перемотке магнитной ленты. В этом случае блок автоматики отключен от сети, так как контакты *Р3/1* реле *Р3* не блокируют кнопку *Кн1*.

В блоке автоматики используются: транзисторы МП41 с $B_{ст}$ не менее 30; реле *Р1*—МРЦ-2 (паспорт У-171. 80.05) или РСМ-2 (паспорт Ю.171.81.21), РЭС-10 (паспорт РС4. 524.320). Реле *Р2* — РСМ-2 (паспорт Ю.171.81.54) или РЭС-6 (паспорт РФО.452.141), РЭС-10 (паспорт РС4. 524.302); *Р3*—РЭС-6 (паспорт РФО. 452.122) или РСМ-3 (паспорт Ю.171.81.22), РЭС-22 (паспорт РФ4.

500.231). При выборе реле *Р1—Р3* важно, чтобы они надежно срабатывали при напряжении 10—12 В и токе не более 20-25 мА.

Реле Р4 типа РП-7 (паспорт РС4.521.003) или РП-4 после регулировки контактов на преобладание в одну сторону. Регулировать его надо так, чтобы ток срабатывания был не более 4-5 мА.

Роль электромагнита *Эм1* выполняет электромагнитное реле РП-100, рассчитанное на переменное напряжение 220 В.

Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш32×50. Его первичная обмотка, рассчитанная на напряжение 220 В, содержит 1320 витков провода ПЭЛ 0,35, вторичная —75 витков провода ПЭЛ 0,8. Выключатели *В1* и *В3* — двухпозиционные тумблеры, *В2* — концевой выключатель ПМЗ-1. Для прослушивания звуковой информации используются головные телефоны ТОН-2.

Конструкция информатора показана на 3-й стр. вкладки, а конструкция лентопротяжного механизма проектора и чертежи его деталей — на рис. 2. Для проектора использован объектив «Индустар-50» с фокусным расстоянием 50 мм. Изображение проецируется на стеклянный экран, внутренняя сторона которого обработана наждачной бумагой для получения матовой поверхности. Для уменьшения габаритов аппарата в оптической части применена система из двух зеркал.

Фоторезистор вмонтирован в арматуру в виде кольца, выточенного из винипласта, которое вставлено в тубус объектива проектора.

Налаживание блока автоматики сводится к проверке и, если надо, установке режима работы транзисторов и подбору сопротивления подстроечного резистора *R4*, входящего в нагрузку транзистора *Т1*. Напряжения на электродах транзисторов, указанные на схеме в скобках, соответствуют моментам затемнения фоторезистора *R1*. Изменяя сопротивление резистора *R4*, добиваются четкого срабатывания реле *Р1* при затемнении фоторезистора.

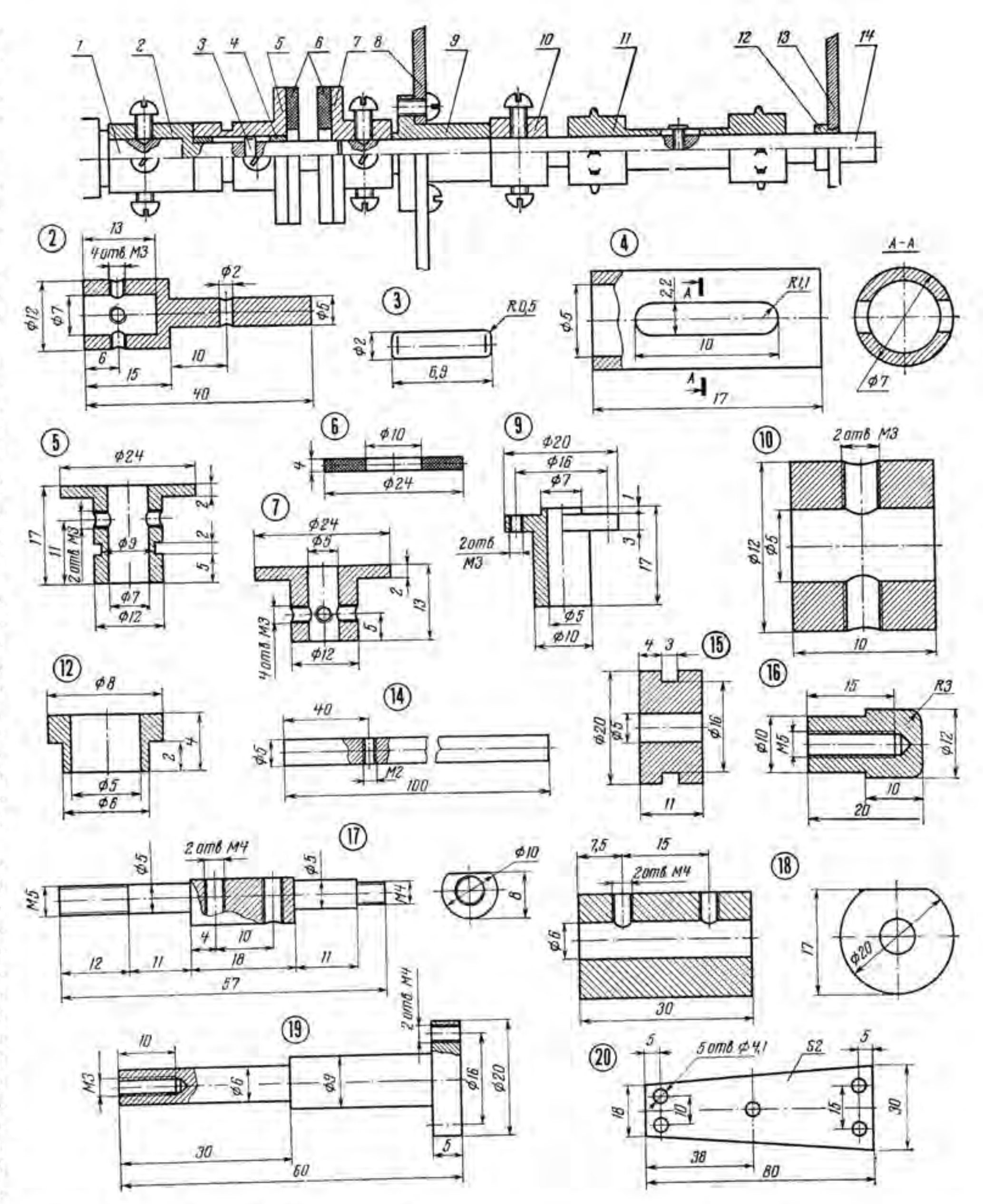
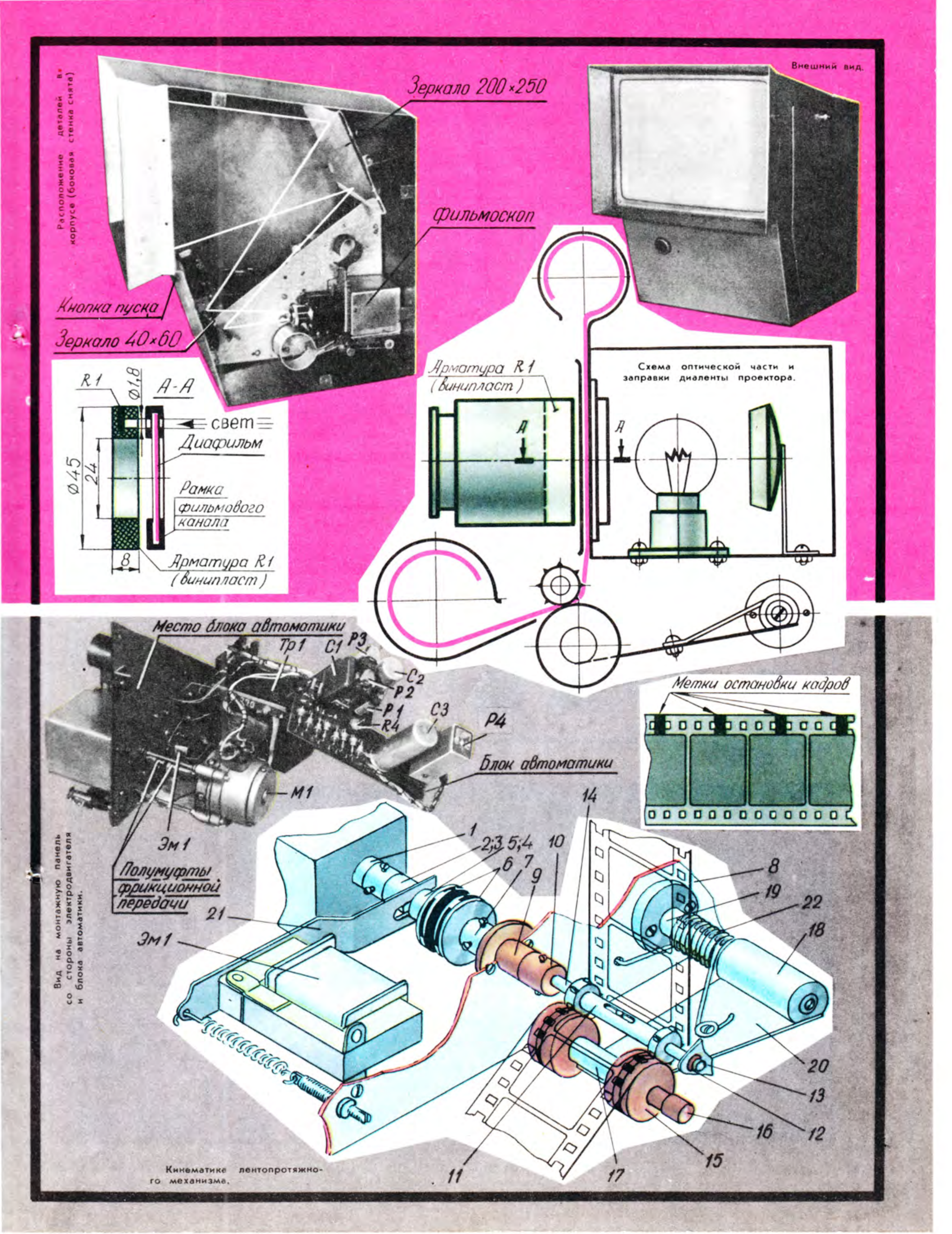
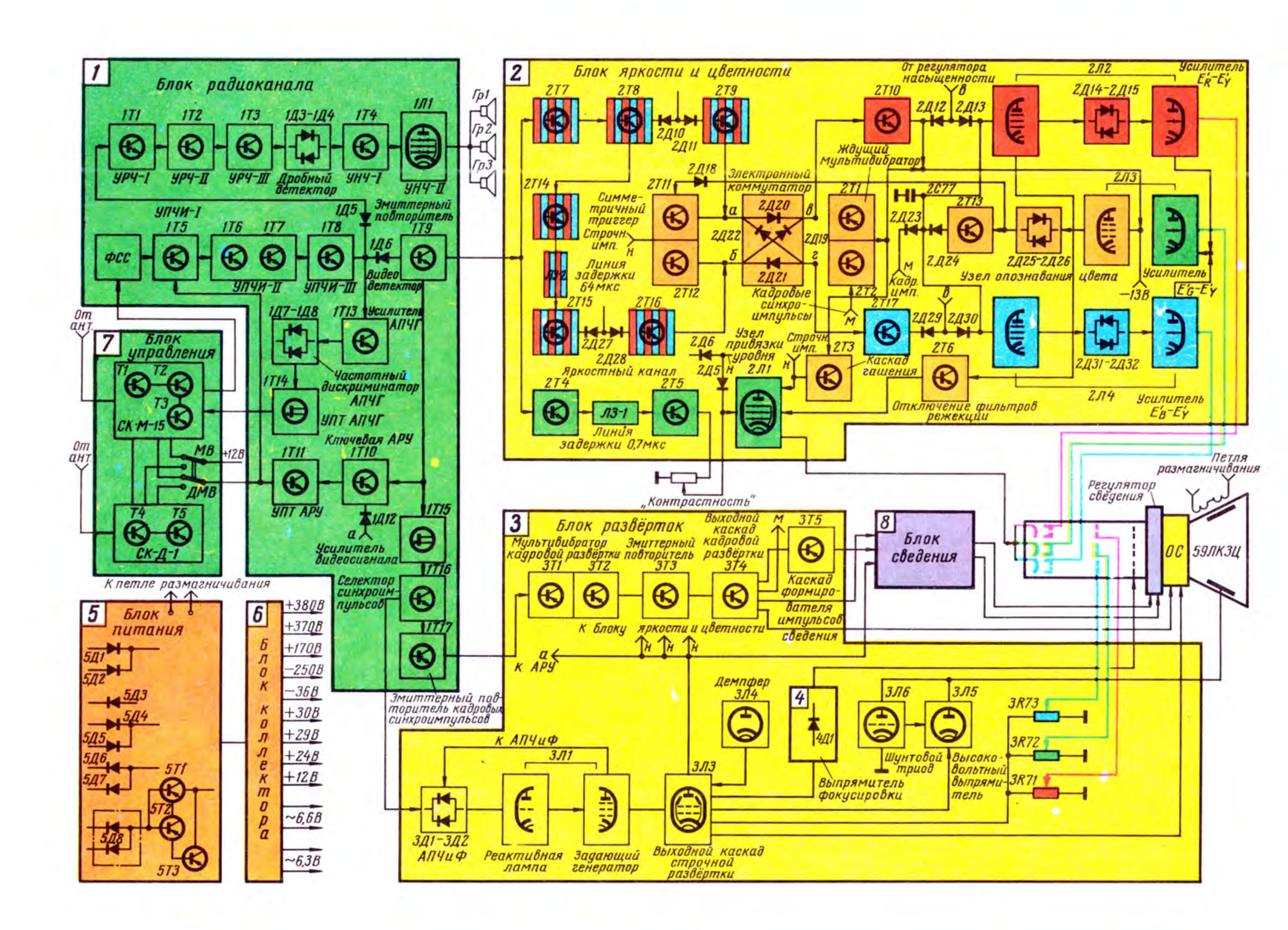


Рис. 2. Механизм фильмового канала и его детали: 1 — вал редуктора электродвигателя; 2 — насадка (Ст. 45, калить); 3 — шпилька (Ст. 45, калить); 4 — втулка (бронза); 5 — полумуфта ведущая (Ст. 4); 6 — резиновые кольца (клеить к дет. 5 и 7); 7 — полумуфта ведомая (Ст. 4); 8 — монтажная панель (Ст. 3); 9 — подшипник скольжения (центральный, бронза); 10 — фиксирующее кольцо (бронза); 11 — зубчатый барабан (от фотоаппарата); 12 — подшипник скольжения (консольный, бронза, уплотнить в дет. 13); 13 — кронштейн подшипника (Ст. 3); 14 — ось (Ст. 45, калить); 15 — ролик прижимной (бронза); 16 — ручка прижимного механизма (бронза, навинтить на дет. 17); 17 — ось прижимных роликов (Ст. 45, калить); 18 — втулка (Ст. 3); 19 — ось прижимного механизма (Ст. 45, калить); 20 — планка (Ст. 3); 21 — рычаг фрикционной передачи (Ст. 3); 22 — пружина прижимного механизма.

Информатор разработан радиолюбителями Горловского индустриального техникума им. К. А. Румянцева.


Расположение деталей в корпусе (боковая стенка снята)
Зеркало 200×250
Фильмоскоп
Кнопка пуска
Зеркало 40×60
Внешний вид.
R1
Ø1,8
А-А
свет
Диафильм
Ø45
24
Рамка фильмового канала
8
Арматура R1 (винипласт)
Арматура R1 (винипласт)
А
А
Схема оптической части и заправки диаленты проектора.
Место блока автоматики
Тр1
С1
Р3
С2
Р2
Р1
R4
С3
Р4
Блок автоматики
М1
Эм1
Полумуфты фрикционной передачи
Вид на монтажную панель со стороны электродвигателя и блока автоматики.
Метки остановки кадров
1
2;3
5;4
6
7
9
10
14
8
19
22
18
21
Эм1
20
13
12
16
15
17
11
Кинематика лентопротяжного механизма.



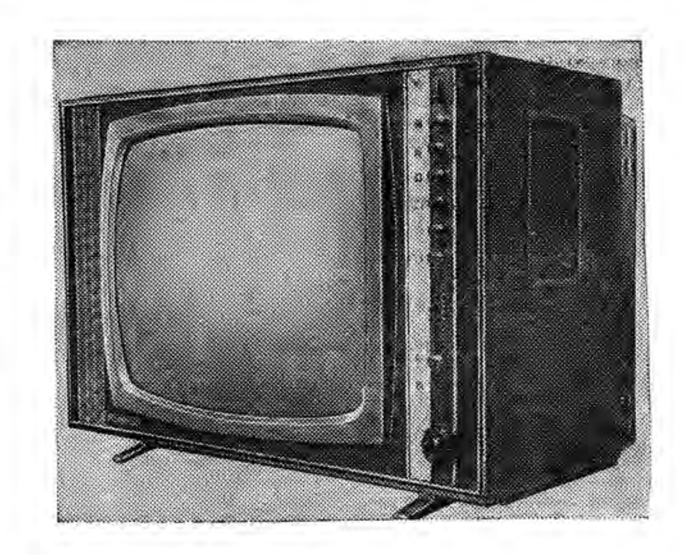
1
Блок радиоканала
1Т1
1Т2
1Т3
1Д3-1Д4
1Т4
1Л1
УРЧ-I
УРЧ-II
УРЧ-III
Дробный детектор
УНЧ-I
УНЧ-II
Гр1
Гр2
Гр3
УПЧИ-I
1Д5
Эмиттерный повторитель
1Т5
1Т6
1Т7
1Т8
1Д6
1Т9
ФСС
УПЧИ-II
УПЧИ-III
Видеодетектор
1Д7-1Д8
1Т13
Усилитель АПЧГ
Частотный дискриминатор АПЧГ
1Т14
УПТ АПЧГ
Ключевая АРУ
1Т11
1Т10
УПТ АРУ
1Д12
а
Усилитель видеосигнала
1Т15
1Т16
Селектор синхроимпульсов
1Т17
Эмиттерный повторитель кадровых синхроимпульсов
От ант.
7
Блок управления
Т1
Т2
Т3
СК-М-15
МВ
+12В
ДМВ
Т4
Т5
СК-Д-1
К петле размагничивания
5
Блок питания
5Д1
5Д2
5Д3
5Д4
5Д5
5Д6
5Д7
5Д8
5Т1
5Т2
5Т3
6
Блок коллектора
+380В
+370В
+170В
−250В
−36В
+30В
+29В
+24В
+12В
~6,6В
~6,3В
2
Блок яркости и цветности
2Т7
2Т8
2Т9
2Д10
2Д11
2Т14
2Д18
2Т11
Электронный коммутатор
Симметричный триггер
Строчн. имп.
Н
а
в
б
г
2Д20
2Д22
2Д19
2Д21
2Т12
Линия задержки 64мкс
ЛЗ-2
2Т15
2Т16
2Д27
2Д28
Яркостный канал
2Д6
2Д5
Узел привязки уровня
2Л1
2Т4
2Т5
ЛЗ-1
Линия задержки 0,7мкс
„Контрастность"
От регулятора насыщенности
В
2Т10
2Д12
2Д13
2Л2
2Д14-2Д15
Усилитель $E'_R-E'_Y$
Ждущий мультивибратор
2Т1
2С77
2Д23
2Т13
2Л3
2Д24
2Д25-2Д26
Узел опознавания цвета
Усилитель
−13В
$E'_G-E'_Y$
М
Кадр. имп.
Кадровые синхроимпульсы
2Т2
2Т17
2Д29
2Д30
2Д31-2Д32
Строчн. имп.
2Т3
Каскад гашения
2Т6
Отключение фильтров режекции
2Л4
Усилитель $E'_B-E'_Y$
3
Блок развёрток
Мультивибратор кадровой развёртки
3Т1
3Т2
Эмиттерный повторитель
3Т3
Выходной каскад кадровой развёртки
3Т4
3Т5
Каскад формирователя импульсов сведения
К блоку яркости и цветности
к АРУ
Демпфер
3Л4
4
4Д1
Выпрямитель фокусировки
3Л6
3Л5
Шунтовой триод
Высоковольтный выпрямитель
3R73
3R72
3R71
к АПЧиФ
3Л1
3Л3
3Д1-3Д2 АПЧиФ
Реактивная лампа
Задающий генератор
Выходной каскад строчной развёртки
8
Блок сведения
Регулятор сведения
Петля размагничивания
ОС
59ЛК3Ц

Первым шагом в унификации цветных телевизоров является создание лампово-полупроводникового телевизионного приемника «Рубин-707» (УЛПЦТ-59-II). Этот телевизор II класса рассчитан на прием как цветных, так и черно-белых передач на любом из 12 каналов метрового и, если он снабжен блоком СК-Д-1 («Рубин-707Д»), на любом канале дециметрового диапазонов волн. В телевизоре применен взрывобезопасный кинескоп 59ЛК3Ц с алюминированным экраном и углом отклонения электронного луча 90°. Наличие в приемнике регулировок цветового тона позволяет получать изображение хорошего качества.

Три громкоговорителя (два фронтальных 1ГД-36 и один боковой 4ГД-7) и раздельная регулировка тембра по низшим и высшим частотам обеспечивают отличное звуковое сопровождение. Благодаря использованию в приемнике автоматических регулировок, настройка его очень проста.

Телевизор «Рубин-707» собран из семи отдельных функциональных блоков, соединенных между собой при помощи разъемов. Входные и выходные параметры блоков позволяют производить их замену без дополнительной регулировки. Это значительно облегчает ремонт такого сложного телевизионного приемника.

Размеры телевизора — 800×545×555 мм, масса — 58 кг.



«РУБИН-707»

(УЛПЦТ-59-II)

Инж. Б. АНАНСКИЙ,

инж. С. КИШИНЕВСКИЙ,

инж. С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ

«Рубин-707» — унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор цветного изображения II класса на кинескопе 59ЛК3Ц (УЛПЦТ-59-II). Он разработан сотрудниками нескольких предприятий под научным руководством работников Московского научно-исследовательского телевизионного института с учетом накопленного опыта производства, эксплуатации и ремонта телевизоров.

Телевизор выпускается в двух вариантах: с блоками СК-М-15 и СК-Д-1 соответственно для приема сигналов телецентров, работающих в диапазонах метровых (48—100 и 174—230 МГц) и дециметровых (470—620 МГц) волн, и без блока СК-Д-1, но с возможностью его установки. Выбор каналов в диапазоне метровых волн осуществляется барабанным переключателем селектора каналов СК-М-15, а в диапазоне дециметровых волн — ручкой плавной настройки селектора каналов СК-Д-1. Автоматические регулировки обеспечивают подстройку частоты гетеродина (АПЧГ), регулировку усиления (АРУ), подстройку частоты и фазы строчной развертки (АПЧиФ), включение и отключение каналов цветности, отключение режекторных фильтров при приеме сигналов черно-белого изображения, размагничивание бандажа и маски кинескопа при включении телевизора, поддержание в заданных пределах напряжений на втором аноде кинескопа и в цепях питания транзисторов при колебании питающих напряжений и изменении тока нагрузки. Автоматическое отключение каналов цветности и режекторных фильтров, настроенных на частоты поднесущих в яркостном канале, при приеме сигналов черно-белого изображения позволяет получить высокую разрешающую способность (500—550 вертикальных линий в центре экрана по телевизионной испытательной таблице) и исключить возможность появления помех в виде «цветного снега».

Особенностью телевизора является наличие в нем ручек регулировки цветового тона, которые позволяют изменять окраску принимаемого изображения в соответствии со вкусами зрителей.

Телевизор состоит из семи функциональных блоков: радиоканала, цветности и яркости, разверток, питания, коллектора, управления и сведения. В блоке разверток, в отличие от других, имеется две платы. Блоки связаны друг с другом при помощи разъемов и могут быть выдвинуты из футляра для осмотра и проверки без отключения.

Структурная схема телевизора представлена на стр. 4 вкладки. Сигнал от антенны поступает на блок управления, в котором размещены селекторы телевизионных каналов. При приеме сигналов дециметровых волн смеситель блока СК-М-15 используется в качестве дополнительного усилителя промежуточной частоты.

В блоке радиоканала согласование выходного сопротивления селектора каналов СК-М-15 со входным сопротивлением усилителя ПЧ изображения (УПЧИ) осуществляется при помощи фильтра сосредоточенной селекции (ФСС). УПЧИ состоит их трех каскадов. Первый каскад собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе *1Т5*, второй — по каскодной схеме на транзисторах *1Т6* и *1Т7*, а третий — на транзисторе *1Т8* по схеме с общим эмиттером. Последний нагружен на видеодетектор (диод *1Д6*).

С третьего каскада УПЧИ сигнал поступает также на усилитель, собранный на транзисторе *1Т13*, нагрузкой которого является дискриминатор системы автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ). Дискриминатор выполнен на диодах *1Д7* и *1Д8*. Постоянное напряжение, снимаемое с дискриминатора, усиливается каскадом на полевом транзисторе *1Т14* и поступает на варикап, подключенный параллельно контуру гетеродина селектора каналов.

На каскады усилителя ВЧ блоков СК-М-15 и СК-Д-1, а также на первый каскад УПЧИ воздействует напряжение ключевой АРУ. Она состоит из ключевого каскада на транзисторе *1Т10* и усилителя постоянного тока на транзисторе *1Т11*. На ключевой каскад через диод *1Д12* поступают импульсы обратного хода строчной развертки из блока разверток и видеосигнал с эмиттерного повторителя, выполненного на транзисторе *1Т9*.

На выходе УПЧИ, кроме диода *1Д6*, который выделяет полный видеосигнал, включен диод *1Д5*, являющийся смесителем сигналов промежуточных частот звука и изображения. Усилитель разностной частоты, содержащий три каскада на транзисторах *1Т1*, *1Т2*, *1Т3*, усиливает сигнал разностной частоты 6,5 МГц. Нагрузкой третьего каскада служит фильтр дробного детектора, собран-

ного на диодах *1Д3—1Д4*, с выхода которого сигнал звуковой частоты поступает на первый каскад усилителя НЧ на транзисторе *1Т4*. Выходной каскад усилителя выполнен на пентоде 6П14П (*1Л1*) по трансформаторной схеме и работает на один громкоговоритель 4ГД-7 (*Гр1*) и два громкоговорителя 1ГД-36 (*Гр2* и *Гр3*).

С эмиттерного повторителя (транзистор *1Т9*) полный видеосигнал, усиленный в усилителе на транзисторе *1Т15*, поступает на селектор синхроимпульсов (транзистор *1Т16*). В нем происходит отделение синхроимпульсов от видеосигнала и разделение синхроимпульсов кадровой и строчной разверток. Синхроимпульсы строчной развертки используются в системе АПЧиФ блока разверток, а синхроимпульсы кадровой развертки через эмиттерный повторитель (*1Т17*) поступают на мультивибратор кадровой развертки того же блока.

В блок яркости и цветности видеосигнал снимается также с эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе *1Т9*. Блок содержит яркостный канал и устройство выделения и усиления сигналов цветности. Яркостный канал состоит из трех усилительных каскадов, два из которых собраны на транзисторах (*2Т4*, *2Т5*), а третий — на лампе (*2Л1*). Между первым (транзистор *2Т4*) и вторым (транзистор *2Т5*) каскадами включена линия задержки на 0,7 мкс. Второй каскад (*2Т5*) собран по схеме с общим коллектором. Высокое входное сопротивление такого каскада и малая входная емкость позволяют улучшить согласование его с линией задержки *ЛЗ-1*, а низкое выходное сопротивление — установить регулятор контрастности изображения на передней панели телевизора.

В цепи управляющей сетки лампы *2Л1* третьего каскада восстанавливается постоянная составляющая видеосигнала с помощью узла привязки уровня на диодах *2Д5*, *2Д6*. Уровень привязки черного можно изменять, регулируя напряжение смещения на управляющей сетке лампы. С анодной нагрузки этого каскада, собранного на лампе 6Ж52П, яркостный сигнал подается на катоды кинескопа 59ЛК3Ц. В катодной цепи лампы включены режекторные фильтры. Они предназначены для того, чтобы уменьшить усиление видеосигнала в полосе частот, в которую входят частоты поднесущих с боковыми полосами сигналов цветности, создающих на цветном изображении помехи. Для того, чтобы при приеме черно-белого изображения сохранить всю полосу частот видеосигнала, в телевизоре предусмотрено автоматическое отключение фильтров. Оно осуществляется транзистором *2Т6*, который управляется напряжением, снимаемым с катодной нагрузки лампы *2Л2*. При приеме черно-белого изображения, когда лампа *2Л2* закрывается и напряжение на ее катодном сопротивлении исчезает, транзистор *2Т6* открывается и шунтирует режекторные фильтры.

Импульсы для гашения лучей кинескопа на время обратного хода кадровой развертки формируются каскадом на транзисторе *2Т3* и вместе с импульсами обратного хода строчной развертки в положительной полярности поступают на катод лампы *2Л1*, закрывая ее и, следовательно, кинескоп.

Устройство выделения и усиления сигналов цветности состоит из каналов прямого и задержанного сигналов, электронного коммутатора, каналов усиления цветоразностных сигналов: «красного» $E'_R—E'_Y$, «синего» $E'_B — E'_Y$ и «зеленого» $E'_G — E'_Y$ и узла опознавания цвета.

Частотно-модулированные сигналы цветности выделяются из яркостного сигнала контурами коррекции высокочастотных предыскажений в каскаде, собранном на транзисторе *2Т7* по схеме эмиттерного повторителя, усиливаются в каскаде на транзисторе *2Т8* и поступают в каналы прямого и задержанного сигналов. Канал прямого сигнала состоит из двустороннего ограничителя (диоды *2Д10*, *2Д11*) и эмиттерного повторителя (транзистор *2Т9*). Двусторонний ограничитель устраняет паразитную амплитудную модуляцию, а эмиттерный повторитель облегчает согласование выхода канала прямого сигнала со входом электронного коммутатора.

Канал задержанного сигнала состоит из эмиттерного повторителя на транзисторе *2Т14*, ультразвуковой линии задержки *ЛЗ-2*, усилительного каскада на транзисторе *2Т15*, двустороннего ограничителя на диодах *2Д27*, *2Д28* и эмиттерного повторителя на транзисторе *2Т16*. Эмиттерный повторитель (транзистор *2Т14*) предназначен для согласования входного сопротивления линии задержки *ЛЗ-2* с выходным сопротивлением каскада на транзисторе *2Т8*. Усилительный каскад (транзистор *2Т15*) компенсирует ослабление сигнала (примерно в 10 раз), вносимое линией задержки. Ограничитель (диоды *2Д27*, *2Д28*), кроме уменьшения амплитудной модуляции, используется для установки уровня сигнала, поступающего на вход *б* электронного коммутатора. Уровень этого сигнала должен быть одинаков с уровнем сигнала на входе *а* электронного коммутатора.

Электронный коммутатор выполнен на диодах *2Д19—2Д22*, два из которых включены в его горизонтальные ветви, а два — в диагональные. Под воздействием прямоугольных импульсов с частотой строк положительной и отрицательной полярности периодически открываются диоды в горизонтальных или в диагональных ветвях коммутатора. При этом происходит электронное переключение входов каналов усиления цветоразностных «красного» и «синего» сигналов таким образом, что сигналы строк, несущие информацию о синем цвете каналов прямого и задержанного сигналов, попадают в канал усиления цветоразностного сигнала «синего» $E'_B — E'_Y$, а о красном цвете — в канал усиления цветоразностного сигнала «красного» $E'_R — E'_Y$.

Работой электронного коммутатора управляет симметричный триггер на транзисторах *2Т11*, *2Т12*, на который подаются импульсы с генератора строчной развертки и импульсы коррекции фазы переключений с узла опознавания цвета.

Узел опознавания цвета необходим для обеспечения правильности переключения диодов в ветвях электронного коммутатора и автоматического выключения и включения каналов «красного» и «синего» сигналов при приеме черно-белого и цветного изображения соответственно. Узел состоит из дискриминатора (пентод лампы *2Л3* и диоды *2Д25*, *2Д26*), зарядно-разрядного устройства, выполненного на транзисторе *2Т13*, диодах *2Д23*, *2Д24* и конденсаторе *2С77*, ждущего мультивибратора (транзисторы *2Т1*, *2Т2*).

При отсутствии импульсов опознавания в сигнале при приеме черно-белого изображения или их неправильной полярности пентоды ламп *2Л2* и *2Л4* частотных дискриминаторов в каналах «красного» и «синего» сигналов оказываются закрытыми отрицательным напряжением. Это напряжение создается на конденсаторе *2С77* кадровыми импульсами отрицательной полярности, поступающими через диод *2Д23*.

На первую сетку пентода лампы *2Л3* — дискриминатора узла опознавания цвета подается отрицательное напряжение смещения и импульсы П-образной формы положительной полярности. Последние формируются ждущим мультивибратором на транзисторах *2Т1*, *2Т2*, синхронизируемым импульсами, поступающими с генератора кадровой развертки. Эти импульсы компенсируют отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы *2Л3* и открывают ее на время обратного хода кадровой развертки. Благодаря этому, узел опознавания цвета оказывается откры-

тым для импульсов опознавания цвета, которые передаются в цветовом сигнале канала «красного» в течении девяти строк во время передачи гасящего импульса кадровой развертки.

При появлении цветового сигнала импульсы опознавания детектируются частотным дискриминатором и после интегрирования поступают на диод *2Д18* и на зарядно-разрядное устройство. Если переключение диодов коммутатора происходит в правильной фазе, то есть сигнал поднесущей с цветоразностными сигналами «синего» попадает в канал «синего» сигнала, а с цветоразностными сигналами «красного» — в канал «красного», импульсы опознавания на выходе дискриминатора (диоды *2Д25*, *2Д26*) имеют положительную полярность. В этом случае транзистор *2Т13* открывается и работает в режиме насыщения. Конденсатор *2С77* разряжается через малое выходное сопротивление транзистора, а лампы дискриминаторов каналов «красного» и «синего» сигналов (*2Л2* и *2Л4*) открываются.

При неправильной работе электронного коммутатора импульсы опознавания на выходе частотного дискриминатора (диоды *2Д25*, *2Д26*) имеют отрицательную полярность. Следовательно, напряжение на конденсаторе *2С77* сохраняется до тех пор, пока эти импульсы, поступая через диод *2Д18* на симметричный триггер (транзисторы *2Т11*, *2Т12*), не скорректируют фазу переключения электронного коммутатора.

Выходы электронного коммутатора *в* и *г* связаны с усилителями (транзисторы *2Т10* и *2Т17*) каналов «красного» и «синего» сигналов. Оба канала по своему выполнению совершенно идентичны. С выхода транзисторов *2Т10*, *2Т17* сигналы поступают на двусторонние ограничители (*2Д12* и *2Д13*, *2Д29* и *2Д30*). Эти двусторонние ограничители управляются постоянным напряжением, подаваемым от регулятора насыщенности. Далее сигналы детектируются частотными дискриминаторами (пентод лампы *2Л2* и диоды *2Д15*, *2Д14*, пентод лампы *2Л4* и диоды *2Д31*, *2Д32*) и усиливаются в каскадах усиления на триодах ламп *2Л2* и *2Л4*. С выхода усилителей цветоразностные сигналы поступают на модуляторы кинескопа.

Канал «зеленого» сигнала состоит из матрицы, включенной в цепи катода триода лампы *2Л3* и цветоразностного усилителя (триод лампы *2Л3*). В матрице происходит сложение в требуемом соотношении сигналов «красного» и «синего» для получения «зеленого» сигнала.

Блок разверток содержит строчную и кадровую развертки. Строчная развертка состоит из задающего генератора, который собран по схеме синусоидального генератора на пентодной части лампы *3Л1*, реактивной лампы (триодная часть лампы *3Л1*) с АПЧиФ на диодах *3Д1*, *3Д2*, выходного каскада (лампа *3Л3*) с демпфером на лампе *3Л4* и высоковольтного выпрямителя на лампе *3Л5* с шунтовым триодом *3Л6*.

Постоянное напряжение, величина и полярность которого пропорциональна разности фаз колебаний, создаваемых задающим генератором, и синхронизирующих импульсов, с выхода АПЧиФ поступает на сетку реактивной лампы, которая управляет частотой задающего генератора. Сигнал от генератора поступает на выходной каскад, собранный на лампе *3Л3*, в анодную цепь которой включен выходной трансформатор строчной развертки (ТВС-90ЛЦ4) и демпферная лампа *3Л4*. Напряжение на фокусирующем электроде кинескопа создается при выпрямлении импульсов обратного хода строчной развертки диодом 4Д1. Напряжение на втором аноде кинескопа получается в высоковольтном выпрямителе на лампе *3Л5* и стабилизируется при помощи шунтового триода *3Л6*. Переменные резисторы *3R71*—*3R73* предназначены для установки напряжений на ускоряющих электродах кинескопа. На эти резисторы напряжение снимается с конденсатора вольтодобавки.

Кадровая развертка состоит из задающего генератора (мультивибратора на транзисторах *3Т1*, *3Т2*), эмиттерного повторителя (на транзисторе *3Т3*), выходного каскада, собранного на транзисторе *3Т4* и нагруженного на выходной трансформатор кадровой развертки ТВК-90ЛЦ2, и каскада на транзисторе *3Т5*, в котором формируются импульсы сведения.

Динамическое сведение лучей в кинескопе осуществляется при помощи регулятора сведения РС-90ЛЦ2. Формирование корректирующих токов параболической формы для регулятора происходит в блоке сведения, на который поступают: напряжение параболической формы с каскада на транзисторе *3Т5*, пилообразное напряжение с выходного трансформатора кадровой развертки и импульсы обратного хода строчной развертки с её выходного трансформатора.

Постоянные напряжения для питания блоков телевизора получаются с помощью выпрямителей, собранных на диодах *5Д1*—*5Д8*. В блоке питания напряжения +29 В и +30В стабилизируются стабилизатором на транзисторах *5Т1*—*5Т3*.

Блок питания связан с петлей размагничивания, размещенной в кожухе кинескопа, которая осуществляет автоматическое размагничивание теневой маски и бандажа кинескопа при включении телевизора.

Все напряжения питания подаются в блок коллектора для распределения их между блоками телевизора.

ТРАНЗИСТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЕЙ

(Окончание. Начало на стр. 43)

грубой настройки генератора на требуемую частоту, а *R5* для точной установки частоты. Дифференциальная схема включения транзисторов *Т1* и *Т2* обеспечивает температурную стабильность работы генератора.

Переменное напряжение, снимаемое с коллектора транзистора *Т1*, усиливается транзистором *Т3* и поступает на двухтактный усилитель мощности, содержащий предварительный каскад на транзисторах *Т4*, *Т5* и оконечный на транзисторах *Т6* и *Т7*.

Обмотка возбуждения синхронного электродвигателя *L2*, питается через RC-цепь (конденсатор *С11*, *С12* или *С13*, резистор *R28*, *R29* или *R30*), которая создает сдвиг фаз между токами в обмотках *L1* и *L2*, необходимый для получения максимального вращающего момента.

ЛИТЕРАТУРА

«Radio Electronics», 1971, № 6.
«Hudba a zvuk», 1971, № 7.

От редакции. В описываемых устройствах могут быть применены отечественные полупроводниковые приборы следующих типов. В устройстве по схеме на рис. 1 : *Т1*, *Т5*—МП111; *Т2*—П302; *Т3*—ГТ403В; *Т4*—МП42; *Д1*, *Д2*—Д206; *R36*—ФС-К1.

В устройстве по схеме на рис. 2: *Т1*—*Т5*—МП111; *Т6*, *Т7* — П701; *Д2*—*Д5*—Д205; *Д6*, *Д8*—*Д11*—Д226Д; *Д7*—КС156А; вместо двойного диода *Д1* можно применить во встречно-параллельном включении два диода Д206 или Д808. В устройстве по схеме на рис. 3: *Т1*, *Т2*, *Т4* — П307; *Т3*, *Т5* — П302; *Т6*, *Т7* — П217.

Индуктивность катушек *L1*, *L2* и емкость конденсатора *С2* для схемы на рис. 1 и конструктивные данные датчика в схеме на рис. 2 в первоисточнике не указаны. Номинальные рабочие частоты *RC*-фильтров f_0 в последней схеме зависят от числа зубцов колеса датчика.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КАЧЕЛИ

В. ИВАНОВ

Игрушечные качели, любимые всеми малышами, можно заставить качаться «вечно». Например, сделав их электромеханическими. Для этого потребуется электромагнит, батарея питания и пара контактов, замыкающихся подвеской качелей (рис. 1). Если качелям с таким электромеханическим устройством придать колебательное движение, то при каждом замыкании

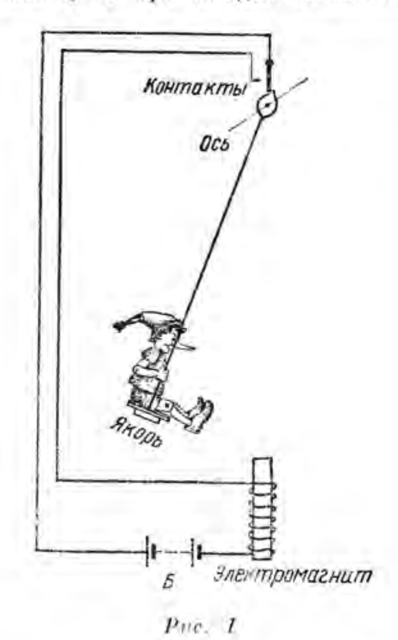
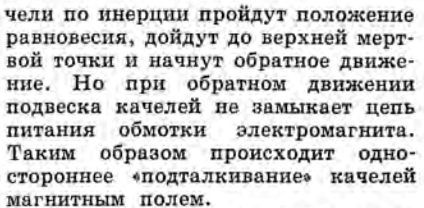


Рис. 1

контактов через обмотку электромагнита будет течь ток, магнитное поле которого станет притягивать якорь. Надо только установить размыкающий выступ подвески качелей в такое положение, чтобы контакты лишь на мгновение замыкались при приближении якоря к сердечнику электромагнита, сообщая якорю, а следовательно и качелям, дополнительную порцию кинетической энергии — подобно тому, как мы подталкиваем обычные качели в моменты прохождения положения равновесия.

После размыкания контактов и исчезновения магнитного поля ка-



чели по инерции пройдут положение равновесия, дойдут до верхней мертвой точки и начнут обратное движение. Но при обратном движении подвеска качелей не замыкает цепь питания обмотки электромагнита. Таким образом происходит одностороннее «подталкивание» качелей магнитным полем.

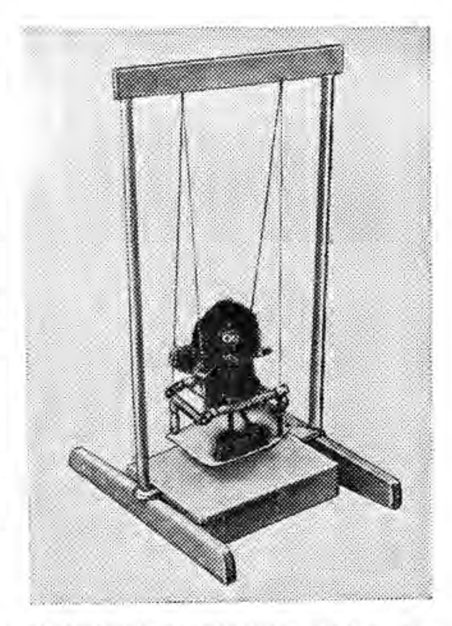
Размах, то есть амплитуда колебаний качелей зависит от силы магнитного поля, создаваемого импульсами тока в обмотке электромагнита, от длины подвеса и распределения массы по его длине, трения в точках подвеса, жесткости контактов и точности регулировки моментов их замыкания и размыкания.

А нельзя ли вместо механических контактов, регулировка которых достаточно сложна, использовать для качелей бесконтактный электронный выключатель? Именно такое устройство мы и предлагаем применить в игрушечных качелях.

Принципиальная схема бесконтактных электронных качелей показана на рис. 2, *а*. В них вместо якоря, укрепленного на доске качелей, установлен небольшой, но достаточно сильный постоянный магнит. На схеме он изображен в виде подковки над сердечником электромагнита с двумя обмотками. Обмотка *II* включена в базовую, а обмотка *I* — в коллекторную цепи транзистора *Т1*. Электромагнит устанавливают в основании качелей точно в месте положения их равновесия.

Исходное состояние транзистора — закрытое, так как база соединена через малое сопротивление обмотки с эмиттером. В это время через коллекторную обмотку течет чрезвычайно малый обратный ток коллекторного перехода, который не имеет никакого практического значения.

При движении качелей в сторону электромагнита постоянный магнит, проходя на небольшом расстоянии от сердечника электромагнита, индуцирует (наводит) в базовой обмотке э. д. с. таким образом, что на базе транзистора по отношению к эмиттеру появляется отрицательное напряжение. Это напряжение, открывающее транзистор, достигает наибольшей величины, когда магнит приближается к



положению равновесия, потому что в этот момент скорость движения наивысшая, и магнитный поток через базовую катушку достигает максимума.

По инерции магнит проходит положение равновесия. В этот момент отрицательное напряжение на базе резко уменьшается до нуля и также резко возрастает до наибольшего значения, но уже противоположного знака. Транзистор при этом закрывается. По мере удаления магнита от положения равновесия положительное напряжение уменьшается, но транзистор продолжает оставаться закрытым. При обратном движении магнита на базе транзистора вновь появляется отрицательное напряжение, которое плавно возрастает с приближением качелей к положению равновесия и открывает транзистор.

Так происходит до тех пор, пока качели совершают колебательные движения. При этом под действием импульсов э. д. с., индуцируемых в базовой обмотке, транзистор периодически открывается и в коллекторной обмотке возникают импульсы тока, создающие магнитное поле в такт с колебаниями качелей. Эта обмотка включена так, что когда по ней проходит ток, его магнитное поле притягивает постоянный маг-

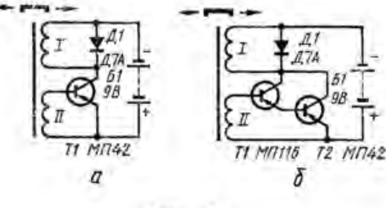


Рис. 2

нит. В результате колебательный процесс качелей поддерживается.

Энергия магнитного поля, сообщаемая качелям, достаточна для того, чтобы преодолеть трение в местах подвески, сопротивление воздуха и другие причины, замедляющие движение. Амплитуда колебаний увеличивается до тех пор, пока потери энергии движения не станут равными энергии, отдаваемой качелям батареей. В этот момент установится постоянный режим качания, который будет продолжатся, пока не иссякнет энергия батареи. Транзистор же при этом выполняет роль лишь электронного выключателя.

Диод, шунтирующий коллекторную обмотку, предупреждает возникновение в ней колебаний с частотой, определяемой индуктивностью электромагнита, емкостью монтажа и внутриэлектродной емкостью транзистора. Дело в том, что при открывании транзистора возникает колебательный процесс, который из-за сильной связи между коллекторной и базовой цепями может быть незатухающим. В таком случае управляющее действие постоянного магнита перестает проявляться и качели останавливаются. Диод же, срезая положительную полуволну уже первого колебания, препятствует возникновению этого явления.

На рис. 2, *б* изображена схема такого же электронного устройства для управления качелями, но с двумя транзисторами, включенными по схеме составного транзистора. Такое включение транзисторов позволяет увеличить импульсы тока в коллекторной обмотке и, следовательно, амплитуду колебаний качелей.

Особенностью обоих вариантов электронных устройств качелей является то, что они в положении покоя не потребляют энергии от батареи. Поэтому нет надобности вводить выключатель в цепь источников питания. Чтобы батарею «отключить», достаточно остановить качели.

Конструкция электронных качелей может быть самой разнообразной. Важно лишь соблюсти некоторые общие требования. Прежде всего, в местах подвеса качелей необходимо обеспечить минимальное трение, чтобы избежать лишней потери энергии. Лучше всего, если подвесками качелей будут проволочные кольца с гладкой поверхностью. Хорошей гибкостью и незначительным трением обладают толстые шелковые нитки. Очень важно, чтобы расстояние между магнитом и сердечником электромагнита в точке равновесия было минимальным и не превышало 2—3 мм.

Сами качели можно не делать, а использовать готовые, игрушечные

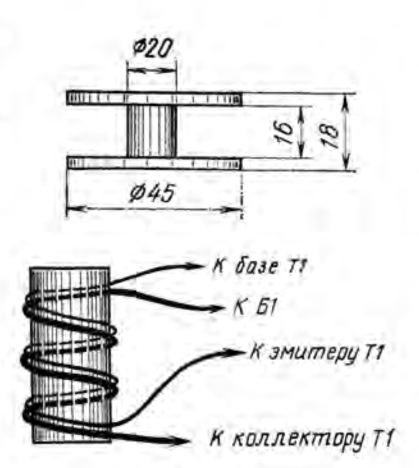


Рис. 3

(см. фотографию в заголовке статьи). Их тонкую хлопчатобумажную подвеску следует заменить проволочной и укрепить на горизонтальной планке с помощью проволочных колец. Снизу к доске качелей надо приклеить ферритовый постоянный магнит или плоский магнит магнитного замка (устанавливают на дверцах кухонных столов, тумбочек). Если имеющийся магнит велик по размерам, не пытайтесь раскалывать его ударами молотка — он размагнитится. Отделить часть магнита можно либо сжимая его в тисках, либо отламывая без удара. Учтите: чем сильнее магнит, тем лучше будет работать электронный выключатель.

Каркасом обмоток электромагнита служит картонная гильза со щечками по краям или шпулька, выточенная из какого-либо изоляционного материала (рис. 3). Обе обмотки наматывайте одновременно, сложив вместе два провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,1—0,15, до заполнения каркаса. Внутрь каркаса вставьте сердечник, выточенный из мягкой стали точно по его внутренним размерам. Готовый сердечник желательно отжечь, а затем медленно остудить. Электромагнит устанавливают под крышкой основания качелей с таким расчетом, чтобы торец сердечника находился на одном уровне с верхней плоскостью крышки основания. Для этого в крышке основания необходимо вырезать соответствующее отверстие.

В основании качелей размещают и все остальные детали: монтажную плату с транзистором и диодом и две батареи 3336Л, соединенные последовательно (*Б1*). Вообще же транзистор и диод можно смонтировать непосредственно на выводах обмоток электромагнита, если они достаточно жестки.

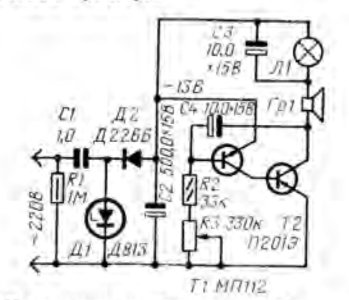
Батарею питания можно прикрепить к основанию скобой из жести, а все соединения делать любым изолированным проводом. Если монтаж электронной части сделан точно по схеме и все детали исправные, то никакого налаживания не потребуется — стоит слегка подтолкнуть качели, чтобы вывести из состояния равновесия, как они начнут качаться со все увеличивающейся амплитудой.

Если при первом включении качели не будут работать, то последовательно с батареей включите миллиамперметр на 100 мА. Затем поменяйте местами выводы одной из обмоток. При правильном ее включении стрелка прибора будет резко отклоняться, если к сердечнику электромагнита быстро подносить постоянный магнит.



ЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТРОНОМ

Электронный метроном, выполненный по приводимой здесь схеме, очень удобен на занятиях в музыкальном училище: он создает одновременно звуковые и световые сигналы ритма, которые исполнитель воспринимает как в условиях класса, так и сцены даже при максимальной громкости звучания оркестра.



Полярность конденсатора C4 нужно поменять на обратную.

Основой метронома является генератор импульсов на двух транзисторах различной структуры (*T1*, *T2*). Цепочка *C4R2R3* определяет частоту повторения импульсов. С помощью резистора *R3* можно изменять эту частоту и тем самым частоту ударов метронома в пределах от 20 до 240 в минуту. Стабилизатор питающего напряжения на диоде *Д1* обеспечивает необходимое постоянство частоты ударов при колебаниях напряжения питающей электросети в пределах 175—245 В.

В цепь переменного тока включен баластный конденсатор *C1* типа МБГО (металлобумажный) на 600 В. Остальные конденсаторы электролитические, типа К50-6. Лампочка Л1 — коммутаторная, на 6 В, 60 мА. В качестве транзистора *T1* можно применить любой маломощный транзистор структуры *n-p-n*.

Все детали метронома расположены в футляре малогабаритного абонентского громкоговорителя «Утро» (с сопротивлением звуковой катушки *Гр1* 8 Ом).

г. Березники
Пермской обл.

Л. ФИРСОВ

Во многих школах иностранные языки изучают в специальных классах, оборудованных проводными линиями связи преподавателя с учащимися. Но головные телефоны, подключенные к штепсельным розеткам, «привязывают» учащихся к их рабочим местам, сковывают их. Нельзя ли устранить этот недостаток?

Современный телевизор имеет, как правило, гнезда для подключения головных телефонов. Это очень удобно — слушай звуковое сопровождение телепередачи на телефоны, а громкоговоритель отключи, чтобы не мешать другим заниматься своими делами. Но опять та же «привязка», только теперь к телевизору. Нельзя ли избавиться и от нее?

На этот вопрос отвечает публикуемая статья радиолюбителя из чехословацкого города Збарог, участника конкурса «СССР-50», проведенного редакцией «Радио» в честь 50-летия образования СССР.

В приемнике, который описывает П. Ванасек, использованы транзисторы чехословацкого производства. Они без каких-либо изменений в схеме и конструкции приемника могут быть заменены отечественными маломощными низкочастотными транзисторами соответствующей структуры: 102NU71 и 106NU70 — транзисторами МП35 — МП38, GC509 — транзисторами МП39 — МП42.

Питать приемник можно от любого малогабаритного элемента (316, 326, 332, и т. п.).



ТИХИЙ ПРИЕМНИК

П. ВАНАСЕК

Он принимает сигналы, излучаемые проводом, проложенным по периметру комнаты, концы которого подключены ко вторичной обмотке выходного трансформатора магнитофона, телевизора, приемника или усилителя низкой частоты с выходной мощностью 1,5—3 Вт.

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Это, по-существу, усилитель низкой частоты с входной катушкой *L1*, индуктивно связанной с проволочной петлей связи. Низкочастотный сигнал, индуцируемый в катушке *L1*, через конденсатор *C1* поступает на базу транзистора *T1*. С резистора *R2*, являющегося нагрузкой транзистора *T1*, усиленный сигнал поступает на базы транзисторов *T2* и *T3*, имеющих разную структуру, двухтактного выходного каскада. Транзистор *T2* (*p-n-p*) усиливает отрицательные полуволны, а транзистор *T3* (*n-p-n*) — положительные полуволны низкочастотного сигнала. Усиленные ими напряжения суммируются в телефонах *Тф1* и преобразуются ими в звук.

Резистор *R4* ограничивает ток в коллекторных цепях транзисторов *T2* и *T3*. Резисторы *R1*—*R3* образуют цепи смещения и отрицательной обратной связи, улучшающей частотную характеристику усилителя. Головные телефоны *Тф1* низкоомные (60—120 Ом).

Для питания приемника нужен всего один элемент (*Б1*) напряжением 1,5 В. Во время приема сигналов ток, потребляемый от источника питания, не превышает 5—6 мА. При этом выходная мощность усилителя достигает 20—25 мВт, что вполне достаточно для громкого звучания телефонов.

Катушка *L1* содержит 2000 витков эмалированного провода (ПЭ, ПЭЛ, ПЭВ-1) диаметром 0,1—0,12 мм, намотанных на ферритовом стержне марки 400НН или 600НН диаметром 8 и длиной 55 мм.

Размещение деталей на монтажной плате, выполненной из листового гетинакса или текстолита, показано на рис. 2. Размеры платы 55×35 мм. Малогабаритный выключатель (любой конструкции) крепят на одной из стенок корпуса приемника. Элемент (*Б1*) вставляют между контактами-держателями, для которых надо использовать пружинящую латунь или медь.

Корпус приемника, склеенный из листового органического стекла или текстолита, крепят на оголовье телефонов (см. фото в заголовке статьи).

Для петли связи можно использовать медный провод диаметром 1—1,2 мм в любой изоляции. Провод укрепляют на стенках комнаты на высоте около 1 м над полом. Эта проволочная петля может быть двухвитковой (рис. 3), что усилит связь между приемником и низкочастотным «передатчиком».

Рис. 1

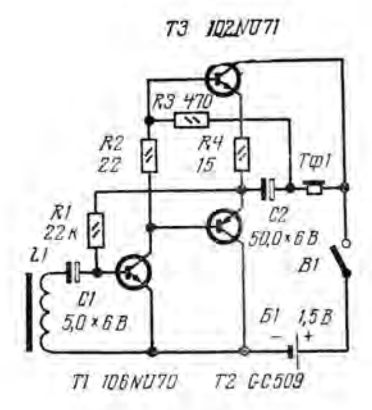
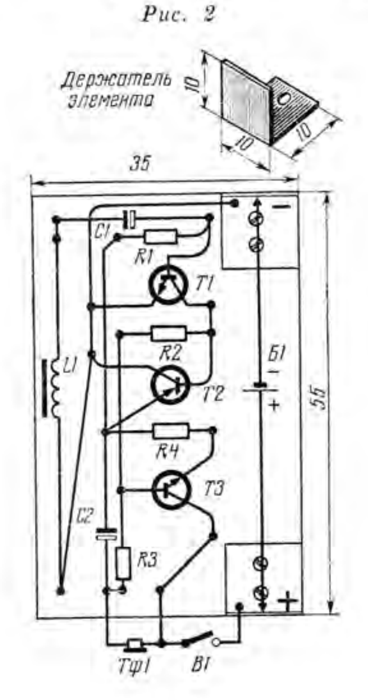


Рис. 2



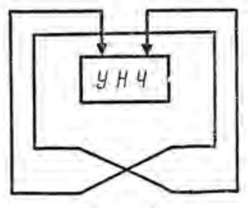


Рис. 3

ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

Начнем с опыта. Из батареи 3336Л, лампочки 3,5 В×0,26 А и любого плоскостного диода составьте электрическую цепь (рис. 1), но так, чтобы анод диода соединялся с отрицательным, а катод — с положительным полюсами батареи. Горит лампочка? Нет! Подключите к диоду (через резистор сопротивлением 10—15 Ом) гальванический элемент, например, 332 положительным полюсом к аноду, а отрицательным — к катоду (на рис. 1— *Б2*). Как теперь ведет себя лампочка? Горит. Отключите элемент — лампочка тут же погаснет.

Что это — фокус? Нет. В чем же тогда суть эффекта этого опыта?

Вспомните свойства диода. При подаче на диод обратного напряжения ($U_{обр}$) он закрывается. Сопротивление такого диода очень большое и через него, а значит в цепи, в которую он включен, может течь лишь небольшой обратный ток диода ($I_{обр}$). Так именно и было в составленной вами цепи в начале опыта. И, наоборот, при подаче на диод прямого напряжения ($U_{пр}$) диод открывается и через него течет значительный прямой ток ($I_{пр}$). Так именно и было в опытной цепи, когда вы подали на диод открывающее его напряжение.

В этом, и только в этом заключается «секрет» опыта, иллюстрирующего принцип действия наипростейшего электронного бесконтактного выключателя или, как еще говорят, электронного ключа. В опытной цепи постоянного тока роль такого выключателя выполнял диод, управляемый электрическим сигналом $U_у$ гальванического элемента.

Способностью открываться и, наоборот, закрываться под действием управляющего сигнала обладают диоды всех видов, все транзисторы. Значит каждый из них при определенных условиях может выполнять роль выключателя электрической цепи. Подтверждением этому будут опыты сегодняшнего Практикума.

Для следующего опыта потребуется тринистор — полупроводниковый переключающий диод с тремя *p-n* переходами и выводами от анода (*а*), катода (*к*) и управляющего электрода (*у. э*). Схематическое устройство, внешний вид одной из конструкций и обозначение тринисторов на принципиальных схемах показаны на рис. 2. Тринистор является разновидностью полупроводниковых управляемых диодов — тиристоров. Для опытов наибольший интерес представляют тринисторы типа КУ201 или КУ202, УД64, допускающие прямой ток через них до нескольких ампер.

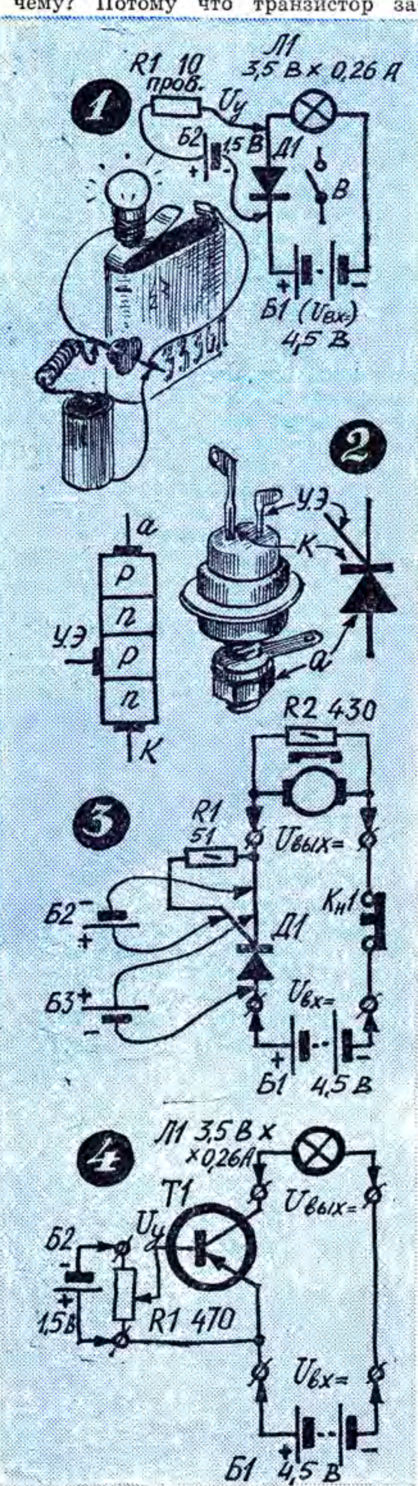
Схему электрической цепи с тринисторным выключателем вы видите на рис. 3. Батарея *Б1*, подключенная к зажимам «$U_{вх=}$» является источником питания цепи. Тринистор *Д1* включает электродвигатель *М1*, например, электродвигатель самоходной модели лунохода, подключенный к зажимам «$U_{вых=}$». Участок катод — управляющий электрод тринистора шунтирует резистор *R1*, электродвигатель — резистор *R2*.

Батарея *Б1* подключена к тринистору (через электродвигатель и кнопку *Кн1*) в прямой полярности, но он закрыт и электродвигатель не работает. Чтобы тринистор открыть и таким образом включить питание, на его управляющий электрод относительно катода надо буквально на мгновение подать импульс постоянного напряжения, источником которого может быть один — два элемента (на рис. 3 — *Б2*) или конденсатор емкостью 0,1—0,5 мкФ, заряженный от батареи 3336Л. Сопротивление открытого тринистора мало, поэтому практически все напряжение батареи, которую он включает в цепь, оказывается приложенным к электродвигателю. Закрыть тринистор и тем самым отключить батарею от ее нагрузки можно кратковременным разрывом цепи, например, нажатием кнопки *Кн1*, или подачей на тринистор небольшого напряжения обратной полярности (на рис. 3 — элемент *Б3*). Самопроизвольно закрыться он может лишь в том случае, если прямой ток через него уменьшится до нескольких миллиампер, что практически равнозначно разрыву цепи.

Подробнее о работе тринисторов и их основных параметрах, которые надо учитывать во время опытов с ними, вы можете узнать, прочитав справочный листок «Тиристоры», опубликованный в «Радио» № 1 прошлого года.

Для опытов с транзисторным выключателем постоянного тока (рис. 4) используйте транзистор средней или большой мощности, например, ГТ403, П601, П213—П215 с любым буквенным индексом. В его коллекторную цепь (зажимы «$U_{вых=}$») включите лампочку 3,5 В×0,26 А. Движок переменного резистора *R1*, включенного потенциометром, установите в нижнее (по схеме) положение.

Включите батарею *Б1* (3336Л). Лампочка гореть не должна. Почему? Потому что транзистор за-



крыт, его сопротивление велико и цепь практически разорвана.

Теперь подайте на участок база — эмиттер транзистора сигнал управления U_y напряжением 0,4—0,5В, сняв его с потенциометра *R1*. Лампочка тут же должна загореться. Почему? Потому что транзистор откроется, а сопротивление открытого транзистора, как вы знаете, составляет доли или единицы ома. В таком случае почти все напряжение источника питания оказывается приложенным к лампочке и она светится.

Таким выключателем можно включать и более мощную нагрузку цепи, например, микроэлектродвигатели типа ДП-10 или ДП-12, устанавливаемые на самоходные электрифицированные модели различных машин.

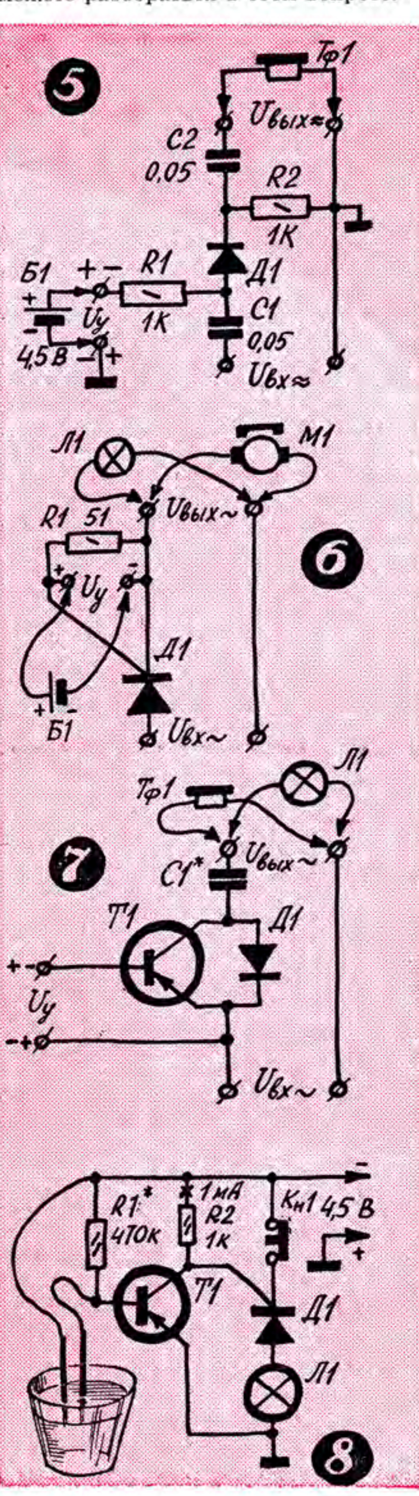
Для такого выключателя можно также использовать и маломощные транзисторы МП39—МП42. Только в этом случае ток в управляемой цепи не должен превышать 150 мА (лампочка 2,5 В×0,15 А).

Переходим к выключателям цепей переменного тока, которые как и выключатели постоянного тока, могут быть диодными и транзисторными. Предлагаем для экспериментов три вида таких выключателей.

Схема первого варианта выключателя цепи переменного тока показана на рис. 5. На зажимы «$U_{вх}\approx$» подается переменное напряжение низкой (звуковой) частоты, снимаемое со вторичной обмотки выходного трансформатора транзисторного или лампового радиоприемника. К зажимам «$U_{вых}\approx$» подключены головные телефоны *Тф1*. Выключатель, управляемый сигналом U_y (на рис. 5 — батарея *Б1*) образуют диод *Д1* и резисторы *R1*, *R2*, ограничивающие прямой ток через диод. Когда диод закрыт, то и цепь разомкнута. Когда же диод открывается и его сопротивление становится небольшим, низкочастотный сигнал почти без потерь проходит через него и конденсаторы *C1*, *C2* к телефонам и преобразуется ими в звуковые колебания.

Смонтируйте и испытайте такой выключатель. Роль самого выключателя может выполнять любой плоскостной диод. Конденсаторы *C1* и *C2* — типа МБ емкостью 0,05—0,1 мкФ. В качестве источника управляющего сигнала, напряжение которого должно быть больше амплитудного значения напряжения колебаний низкой частоты, используйте батарею 3336Л (на схеме — *Б1*). Изменяя полярность подключения ее к зажимам U_y, вы будете то закрывать, то открывать диод и тем самым управлять током НЧ, текущим через выключатель.

Пройдет ли через такой выключатель сигнал НЧ, если на диод не подавать закрывающего его напряжения U_y? Пройдет, но искаженным. Потому что в этом случае диод будет работать как... Впрочем, вы сами сможете разобраться в этом вопросе.



Второй вариант выключателя переменного тока — тринисторный (рис. 6). Чтобы тринистор был открыт и через него непрерывно протекал переменный ток, на его управляющий электрод должно все время подаваться положительное напряжение управляющего сигнала (на схеме — *Б1*). Как только будет снято это напряжение, тринистор тут же закроется и выключит питание цепи. В этом — основное отличие тринисторного выключателя переменного тока от одноименного выключателя постоянного тока.

Таким выключателем можно управлять цепью как тока НЧ, так и цепью переменного тока электросети. В первом случае к зажимам «$U_{вых}\sim$» могут быть подключены головные телефоны или громкоговоритель, во втором — электролампа, электродвигатель или другая достаточно мощная нагрузка.

Экспериментируя с тринисторным выключателем переменного тока, надо учитывать два обстоятельства. Во-первых, не все тринисторы пригодны для этой цели. Так, например, по техническим условиям эксплуатации полупроводниковых приборов на такие тринисторы, как например, КУ202А, КУ202М и некоторые другие не допускается подача обратного напряжения. Их, следовательно, нельзя использовать в выключателях переменного тока. Во-вторых, напряжение переменного тока и ток в цепи, коммутируемой тринистором, не должны превышать допустимые для него напряжение и средний прямой ток. Это требование особенно важно выполнять при использовании тринисторов в выключателях переменного тока электросети.

Третий вариант выключателя переменного тока — диодно-транзисторный (рис. 7). Им, как и тринисторным выключателем, можно коммутировать как ток НЧ, так и ток электросети, пониженный до напряжения, безопасного для транзистора.

Сначала испытайте его как выключатель низкочастотной цепи. В этом случае транзистор *T1* может быть маломощным, диод *Д1* — точечным, конденсатор *C1* — бумажным емкостью 0,01—0,05 мкФ. Зажимы «$U_{вх}\sim$» соедините со вторичной обмоткой выходного трансформатора радиоприемника, к зажимам «$U_{вых}\sim$» подключите головные телефоны. Подайте на зажимы «U_y» напряжение 0,3—0,5 В (часть напряжения элемента 332, снимаемого с движка подключенного к нему переменного резистора) в полярности, закрывающий транзистор. Низкочастотный сигнал не проходит к телефонам. Откройте транзистор, изменив полярность управляющего сигнала. Вот теперь колебания НЧ почти без потерь про-

ходят к телефонам и преобразуется ими в звук.

Транзистор выключателя тока электросети должен быть средней или большой мощности, диод — плоскостным, конденсатор — бумажным, емкость которого может быть 5—10 мкФ. К зажимам «$U_{вых}\sim$» подключите электролампочку, рассчитанную на напряжение 10—20 В и возможно меньший ток накала, например, МН-18. Чем больше напряжение и меньше ток накала ее нити, тем меньше должна быть емкость конденсатора *C1*. На зажимы «$U_{вх}\sim$» подавайте переменное напряжение, соответствующее напряжению питания лампочки.

Сначала, замкнув накоротко транзистор и диод, подберите конденсатор такой емкости (соединяя параллельно конденсаторы емкостью по несколько микрофарад), при котором лампочка светится достаточно ярко. Затем, удалив замыкающую перемычку, подайте на зажимы «$U_у$» сигнал напряжением 0,3—0,5 В, открывающий транзистор — лампочка должна гореть. Измените полярность управляющего сигнала — лампочка должна погаснуть.

Как работает такой выключатель?

Считаем, что конденсатор *C1* не оказывает переменному току заметного сопротивления. Когда транзистор открыт, он свободно пропускает через себя положительную полуволну, а диод — отрицательную полуволну переменного тока. Лампочка в это время горит. Когда же на базе транзистора появляется сигнал другой, закрывающей его полярности, диод начинает работать как выпрямитель, заряжающий конденсатор до амплитудного значения переменного тока. Нижняя (по схеме) обкладка конденсатора заряжается отрицательно, а верхняя — положительно. Напряжение заряженного конденсатора закрывает диод, в результате чего цепь питания лампы оказывается разорванной.

* * *

В электронных выключателях, опыты с которыми здесь предлагались, источниками управляющих сигналов были гальванические элементы или батареи. В автоматике же или вычислительной технике, где подобные выключатели широко используются, источниками управляющих сигналов служат генераторы импульсов тока, различные электрические датчики. Приведем два практических примера.

На рис. 8 показана схема тринисторного выключателя, управляемого напряжением, создающимся на резисторе *R2*, выполняющем роль коллекторной нагрузки транзистора *T1*. Датчиком сигнала служат два оголенных проводника, погруженные в воду. В исходном состоянии падение постоянного напряжения на резисторе *R2* недостаточно для открывания тринистора *Д1*. При погружении проводников в воду, когда сопротивление между ними становится меньше сопротивления резистора *R1*, коллекторный ток транзистора и падение напряжения на резисторе *R2* увеличиваются, тринистор открывается и включает лампочку. Чтобы обесточить исполнительную цепь, надо извлечь проводники из воды и на мгновение разомкнуть контакты кнопки *Кн1*.

Транзистор *T1* можно включить по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель), а напряжение, создающееся на его нагрузочном резисторе, подать непосредственно на базу мощного транзистора, в коллекторную цепь которого включена электролампа, электродвигатель или другая нагрузка. Как только на входе автомата появится управляющий сигнал, оба транзистора откроются и в исполнительной цепи загорится лампочка или заработает электродвигатель.

Вот и подумайте, как в автоматах, знакомых вам по предыдущим Практикумам, электромагнитное реле можно заменить бесконтактным электронным выключателем.

В. БОРИСОВ



Любителям музыки

На прилавках магазинов музыкальных товаров появился новый малогабаритный одноголосный многотембровый электромузыкальный инструмент — «ФАЭМИ». Объем его клавиатуры, состоящей из 36 клавишей,— три октавы. Диапазон основных тонов составляет шесть октав — от *ми* контроктавы до *фа* четвертой октавы.

«ФАЭМИ» может имитировать звучание флейты, гобоя, кларнета, саксофона, органа. При включении «вибрато» звучание некоторых регистров напоминает скрипку или виолончель. Тембры формируются методом гармонического синтеза. Число возможных высотнотембровых вариантов звучания — 19.

Максимальная выходная мощность встроенного усилителя НЧ инструмента не менее 0,5 Вт. Управление громкостью — ручное. Предусмотрена возможность подключения «ФАЭМИ» к внешнему усилителю НЧ, имеющему чувствительность около 0,1 В.

При игре на «ФАЭМИ» инструмент располагают горизонтально на столе или на коленях. На «ФАЭМИ» можно играть и стоя или «на ходу», повесив его на ремне, перекинутом через плечо. Играют на инструменте правой рукой, а левой регулируют громкость и переключают регистры.

Инструмент снабжен футляром из кожзаменителя. Размеры футляра 500×200×90 мм. Масса инструмента с футляром — 3,5 кг.

Работоспособность «ФАЭМИ» сохраняется при разряде батареи питания до напряжения 7 В. Одного комплекта батарей, состоящего из 6 элементов 373, достаточно для ежедневной двухчасовой эксплуатации со средней громкостью в течение трех месяцев. Предусмотрена возможность питания инструмента от внешнего источника напряжением 9 В. Максимальный потребляемый ток—150 мА.

Подробное описание конструкции «ФАЭМИ» будет помещено в одном из ближайших номеров журнала «Радио».

ТРАНЗИСТОРЫ ЧССР И ИХ СОВЕТСКИЕ АНАЛОГИ

В помещенной ниже таблице приведены основные электрические параметры чехословацких транзисторов и их советские аналоги. В отличие от транзисторов ВНР (см. «Радио», 1972, № 11), которые подразделены на группы по величине коэффициентов передачи тока ($h_{21э}$ и $h_{21Э}$), чехословацкие транзисторы дополнительно группируются по емкости коллекторного перехода ($C_К$). К обозначению типа прибора той или иной группы добавляют цифры или буквы, или наносят на его корпус цветную метку.

Транзисторы 101NU70, 102NU70, 103NU70 и 104NU70 разбиты на группы по $h_{21Э}$ и обозначены цветными метками. Транзисторы с $h_{21Э}$ в пределах 20—30 имеют красную метку, 30—40 — оранжевую, 40—50 — желтую, 50—60 — зеленую, 60—75 — голубую, 75—100 — фиолетовую, более 100 — белую.

Транзисторы GC525, GC526, GC527 с $h_{21Э}$ в пределах 20—40 обозначены оранжевой меткой, 30—60 — желтой, 50—100 — зеленой, 75—150 — голубой.

Транзисторы 152NU70, 153NU70, 154NU70, 155NU70, имеющие $C_К$ в пределах 8—9 пФ, имеют зеленую метку, 9—10,7 пФ — голубую, 10,7—13,1 пФ — красную, 13,1—15,9 пФ — желтую, 15,9—18 пФ — черную, 18—22 пФ — белую, 22—26 пФ — фиолетовую.

У транзисторов OC30, имеющих $h_{21Э}$ в пределах 18—35, к обозначе-

Транзистор	Максимальная мощность, рассеиваемая коллектором, $P_{К. макс}$, Вт	Граничная частота передачи тока, $f_Т$, МГц	Пробивное напряжение коллектор — база, $U_{кб. проб}$, В	Пробивное напряжение база — эмиттер, $U_{бэ. проб}$, В	Максимальный ток коллектора, $I_{К. макс}$, А	Коэфф. передачи тока в схеме ОЭ в режиме малого сигнала, $h_{21э}$	Коэфф. шума (на f, МГц), $F_ш$, дБ	Емкость коллекторного перехода, $C_К$, пФ	Приближенный аналог
GCN55	0,125	1	32	10	0,125 (0,25[3])	50—250	—	—	ГТ108Г, МП41А, МП20Б
GCN56	0,125	0,3	60	10	0,125 (0,25[3])	50—250	—	—	МП21Д
GC500	0,55	≥ 0,5	24	10	0,3 (0,6[3])	50	≤ 15 (0,001)	—	ГТ403А, ГТ402Б
GC501	0,55	≥ 1	24	10	0,3 (0,6[3])	95	≤ 15 (0,001)	—	ГТ403Б, ГТ402Б
GC502	0,55	≥ 1	32	20	0,3 (0,6[3])	95	—	—	ГТ403Б, ГТ402Б
GC507	0,125	≥ 0,3	32	10	0,125 (0,25[3])	45—120[4]	≤ 15 (0,001)	—	МП39Б, МП41А, МП20А
GC508	0,125	≥ 0,3	32	10	0,125 (0,25[3])	65—220[4]	—	—	МП41, МП20Б
GC509	0,125	≥ 0,3	60	10	0,125 (0,25[3])	≥ 45[4]	—	—	МП21Д
GC510	0,2	≥ 1	32	10	1	60—175[4]	—	85	ГТ403Б
GC510K	0,3	≥ 1	32	10	1	60—175[4]	—	85	ГТ403Б
GC512	0,2	≥ 0,7	25	10	1	≥ 25[4]	—	85	ГТ403Б
GC512K	0,3	≥ 0,7	25	10	1	≥ 25[4]	—	85	ГТ403Б
GC515	0,125	0,3[1]	32	10	0,125	20—40	≤ 12	—	МП39Б
GC516	0,125	0,3[1]	32	10	0,125	30—60	≤ 12	—	МП39Б
GC517	0,125	0,3[1]	32	10	0,125	50—100	≤ 12	—	ГТ108В, ГТ108Д
GC518	0,125	0,3[1]	32	10	0,125	75—150	≤ 12	—	ГТ108В—ГТ108Д
GC519	0,125	0,3[1]	32	10	0,125	125—250	≤ 12	—	ГТ108Г, ГТ108Д
GC520	0,2	1	32	—	1	60—175[4]	—	—	ГТ404Г
GC520K	0,3	1	32	—	1	60—175[4]	—	—	ГТ404Г
GC522	0,2	1	20	—	1	≥ 25[4]	—	—	ГТ404А
GC522K	0,3	1	20	—	1	≥ 25[4]	—	—	ГТ404А
GC525	0,13	≥ 0,6	15	10	0,125 (0,25[3])	20—150	≤ 10 (0,001)	—	МП38А, МП36А
GC526	0,13	≥ 0,6	32	10	0,125 (0,25[3])	20—150	≤ 10 (0,001)	—	МП37Б, МП36А, МП38А
GC527	0,13	≥ 0,6	32	10	0,125 (0,25[3])	50—150	≤ 6 (0,001)	—	МП36А, МП38А
GFY50	0,05	≥ 30	20	1	0,01	30—350	≤ 8 (1)	≤ 5 (100[5])	ГТ322Б, ГТ309Г, П416Б
GF505	0,06	≥ 170	24	0,3	0,01	≥ 25	≤ 7,5 (200)	≤ 0,8 (≤ 15[5])	ГТ313Б, ГТ328А
GF506	0,06	≥ 170	24	0,3	0,01	≥ 10	≤ 7,5 (200)	≤ 0,8 (≤ 15[5])	ГТ313Б, ГТ328А
GF507	0,06	≥ 250	20	0,3	0,01	50	≤ 9 (800)	≤ 0,4 (≤ 5[5])	ГТ346Б
GF514	0,06	≥ 75	32	0,5	0,01	140	8,5 (100)	≤ 5 (≤ 24[5])	ГТ322А
GF515	0,06	≥ 45	32	0,5	0,01	140	2 (1)	≤ 5 (≤ 24[5])	ГТ310Б, ГТ310Е, ГТ322А
GF516	0,06	≥ 45	32	0,5	0,01	140	2 (1)	5 (≤ 60[5])	ГТ310Б, ГТ310Е, ГТ322А
GF517	0,06	≥ 30	20	0,5	0,01	100	2 (1)	≤ 5 ≤ (100[5])	ГТ322Б
KC147	0,2	150	45	5	0,1	125—500	≤ 10 (0,001)	≤ 4,5	КТ342Б
KC148	0,2	150	20	5	0,1	125—500	≤ 10 (0,001)	≤ 4,5	КТ342Б
KC149	0,2	150	20	5	0,1	240—900	≤ 4	≤ 4,5	КТ342В
KC507	0,3	150	45	5	0,1	125—500	≤ 10 (0,001)	≤ 4,5	КТ342Б
KC508	0,3	150	20	5	0,1	125—500	≤ 10 (0,001)	≤ 4,5	КТ342Б
KC509	0,3	150	20	5	0,1	240—900	≤ 4	≤ 4,5	КТ342В
KD601	35	≥ 10	40	5	10	—	—	—	КТ803А, П702, КТ805Б
KSY21	0,36	≥ 300	40	5	0,5	≥ 10[4]	—	≤ 6	КТ340Г
KSY34	0,8	≥ 250	60	5	0,6	≥ 25[4]	—	≤ 6	КТ608А, КТ608Б
KSY62A	0,35	≥ 200	25	5	0,2	20—60[4]	—	≤ 5	КТ340В
KSY62B	0,35	≥ 200	25	5	0,2	30—300[4]	—	≤ 5	КТ340В
KSY63	0,35	≥ 300	40	5	0,2	30—120[4]	—	≤ 6	КТ340В
KSY71	0,36	≥ 500	40	5	0,5[3]	≥ 20[4]	—	≤ 4	КТ340Г
KSY81	0,36	≥ 400	12	4	0,2	≥ 30[4]	—	≤ 6	КТ343Г
KF124	0,22	300	30	5	0,03	130	—	—	КТ315Б, КТ315Г
KF125	0,22	220	30	5	0,03	50	3,5 (1)	—	КТ315Б, КТ315Г
KF173	0,26	≥ 400	40	4	0,025	≥ 38[4]	—	—	КТ339А
KF503	0,7	≥ 90	100	5	0,05	80[4]	—	≤ 3,5	КТ602Б

Транзистор	Максимальная мощность, рассеиваемая коллектором, $P_{к.макс}$, Вт	Граничная частота передачи тока, $f_т$, МГц, не менее	Пробивное напряжение коллектор—база, $U_{кб.проб}$, В	Пробивное напряжение база — эмиттер, $U_{бэ.проб}$, В	Максимальный ток коллектора, $I_{к.макс}$, А	Коэфф. передачи тока в схеме ОЭ в режиме малого сигнала, $h_{21э}$	Коэфф. шума (на f, МГц), $F_ш$, дБ	Емкость коллекторного перехода, $C_к$, пФ	Приближенный аналог
KF504	0,7	90	170	5	0,05	80[4]	—	⩽ 3,5	КТ602Б, КТ611Г
KF524	0,145	300	30	5	0,03	75—750	—	1,5	КТ342А
KFY34	0,8	60	75	7	0,5	⩾ 35[4]	⩽ 10 (0,001)	⩽ 25	КТ602Г, КТ603Б
KFY46	0,8	70	75	7	0,5	⩾ 75[4]	⩽ 8 (0,001)	⩽ 25	КТ602Г, КТ603Б
KS500	0,3	200	25	5	0,2	⩾ 20[4]	—	⩽ 5	КТ340В
KUY12	70	9	210	5	10	⩾ 10[4]	—	—	КТ808А
KU601	10	9	60	3	2	⩾ 20[4]	—	250	КТ801Б, КТ807А, КТ807Б
KU602	10	9	120	3	2	⩾ 20[4]	—	250	КТ801А, КТ807А, КТ807Б
KU605	50	5	200	6	10	⩾ 10[4]	—	600	КТ805А, КТ808А
KU606	50	5	120	6	8	⩾ 5[4]	—	600	КТ802А, КТ805Б
KU607	70	9	210	5	10	⩾ 10	—	500	КТ808А
KU611	10	15	50[2]	1	3	⩾ 20[4]	—	—	КТ801Б, КТ807А, КТ807Б
KU612	10	15	80[2]	1	3	⩾ 20[4]	—	—	КТ801А, КТ807А, КТ807Б
OC26	12,5	0,15	32	10	3,5	20—75	—	—	ГТ703А
OC27	12,5	0,15	32	10	3,5	60—180	—	—	ГТ703Б
OC30	0,6	0,15	32	10	1,4	18—110	—	—	ГТ402А, ГТ403Б
OC70	0,125	0,3[1]	32	—	0,01 (0,05[3])	20—40	⩽ 15 (0,001)	—	МП39Б
OC71	0,125	0,4[1]	32	—	0,01 (0,05[3])	30—75	⩽ 15 (0,001)	—	МП39Б, МП41
OC72	0,125	0,25	32	10	0,05 (0,25[3])	45—120	⩽ 15 (0,001)	—	МП41А, МП20А
OC75	0,125	0,7[1]	32	—	0,01 (0,05[3])	65—130	⩽ 15 (0,001)	—	МП41А
OC76	0,125	0,25[1]	32	10	0,125	45—330	—	—	МП41А, МП42Б
OC77	0,125	0,25[1]	60	10	0,125	⩾ 45	—	—	МП41А, МП42Б
OC169	0,05	30	20	4	0,01	20—300	⩽ 8 (0,45)	—	ГТ305В, ГТ309Г, ГТ322Б
OC170	0,05	30	20	4	0,01	20—300	⩽ 8 (0,45)	—	ГТ305В, ГТ309Г, ГТ322В
2NU72	4	0,1	24	8	1,5	⩾ 10	—	—	ГТ402А, ГТ403Б
3NU72	4	0,1	32	10	1,5	⩾ 10	—	—	ГТ402А, ГТ403Б
4NU72	4	0,1	48	15	1,5	⩾ 10	—	—	ГТ402В, ГТ403Б
5NU72	4	0,1	60	20	1,5	⩾ 10	—	—	ГТ402В, ГТ402Г, ГТ403Д
2NU73	12,5	0,15	24	8	3,5	⩾ 10	—	—	П213А, П213Б, ГТ703А, ГТ703Б
3NU73	12,5	0,15	32	10	3,5	⩾ 10	—	—	П213А, П213Б, ГТ703А, ГТ703Б
4NU73	12,5	0,15	48	15	3,5	⩾ 10	—	—	П214А—П214Г, ГТ703А
5NU73	12,5	0,15	60	20	3,5	⩾ 10	—	—	П214А—П214Г, ГТ703А
6NU73	12,5	0,15	70	25	3,5	⩾ 10	—	—	П215
7NU73	12,5	0,15	80	30	3,5	⩾ 10	—	—	П215
2NU74	50	0,15	50	10	15[3]	20—60	—	—	ГТ701А, П210В
4NU74	50	0,15	60	15	15[3]	20—60	—	—	ГТ701А, П210В
6NU74	50	0,15	90	15	15[3]	20—60	—	—	П210Б, ГТ701А
101NU70	0,03	0,2[1]	10	—	0,1[3]	⩾ 5	⩽ 15 (0,001)	—	МП35, МП36А
102NU70	0,05	0,5[1]	20	—	0,1[3]	⩾ 12	⩽ 15 (0,001)	—	МП35, МП36А
103NU70	0,05	0,5[1]	20	—	0,1[3]	⩾ 20	⩽ 15 (0,001)	—	МП36А, МП37Б
104NU70	0,05	0,5[1]	20	—	0,1[3]	⩾ 20	—	—	МП36А, МП37Б
105NU70	0,125	0,6[1]	32	10	0,01 (0,05[3])	20—40	⩽ 10 (0,001)	—	МП36А, МП37Б
106NU70	0,125	0,8[1]	32	10	0,01 (0,05[3])	30—75	⩽ 10 (0,001)	—	МП36А, МП37Б
107NU70	0,125	1[1]	32	10	0,01 (0,05[3])	65—130	⩽ 10 (0,001)	—	МП38А, МП36А
101NU71	0,125	0,7	30	10	0,25[3]	45—120	⩽ 10 (0,001)	—	МП38А, МП36А
102NU71	0,125	0,7	30	10	0,25[3]	65—220	—	—	МП38А
103NU71	0,125	0,7	48	10	0,01 (0,025[3])	45—220	—	—	МП37Б
104NU71	0,125	0,7	20	10	0,25[3]	45—120	⩽ 10 (0,001)	—	МП38А, МП36А
152NU70	0,05	2,5[1]	10	5	0,005 (0,01[3])	20—100	⩽ 10 (0,25)	—	МП38А, МП36А
153NU70	0,05	1[1]	10	5	0,005 (0,01[3])	10—40	⩽ 20 (0,25)	—	МП38А, МП36А
154NU70	0,05	2,5[1]	10	5	0,005 (0,01[3])	10—40	⩽ 20 (0,25)	—	МП38А, МП36А
155NU70	0,083	3[1]	15	8	0,01 (0,015[3])	25—125	—	—	МП38А

Примечания. [1] Граничная частота усиления в схеме ОБ, f_α, МГц. [2] Предельно допустимое напряжение между коллектором и эмиттером (при $R_б = \infty$), $U_{кэ.макс}$, В. [3] Максимальный импульсный ток коллектора $I_{к.макс.имп}$, А. [4] Коэффициент передачи тока в схеме ОЭ в режиме большого сигнала, $h_{21Э}$. [5] Постоянная времени цепи обратной связи на высокой частоте, $r'_б \cdot C_к$, пс.

нию типа добавлена буква А, 35—70—В, 70—110—С.

К обозначению типа у транзисторов GCN55 и GCN56, имеющих $h_{21Э}$ в пределах 50—100, добавлена цифра V, 75—150 — VI, 125—250 — VII. Аналогично у транзисторов GFY50 с $h_{21Э}$ в пределах 20—40 добавлена цифра III, 30—60 — IV, 50—100 — V, 75—150 — VI, 125—250 — VII, 175—350 — VIII.

У транзисторов GF507 выделены группы, обозначенные: А — для предварительных ступеней усиления (белая метка на корпусе) и В — для смесителей и генераторов (зеленая метка).

Транзисторы ряда типов, предназначенные для применения в двухтактных усилителях класса В, имеют перед обозначением типа цифру 2. Эти транзисторы подобраны так, что при двух определенных значениях рабочего тока коллектора их коэффициенты $h_{21Э}$ отличаются менее, чем на 15%.

Справочный листок подготовил инж. А. Нефедов

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ КОНСТРУКТОРОВ

В целях более полного удовлетворения запросов радиолюбителей, Центральная торговая база «Посылторга» рекомендует радиолюбителям-конструкторам использовать при разработке новых конструкций пьезокерамические фильтры ФП1П-015 и ФП1П-017, транзисторы серии ГТ309 (с буквенными индексами от А до Е), диоды Д2Г, Д2Д и Д9Д.

Все перечисленные приборы включены в перечень «Посылторга» — «Радиодетали» на 1973 год.

При необходимости с авторами могут быть согласованы вопросы подбора и других деталей, необходимых для разработки новых конструкций. Адрес базы: 111126, Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50.



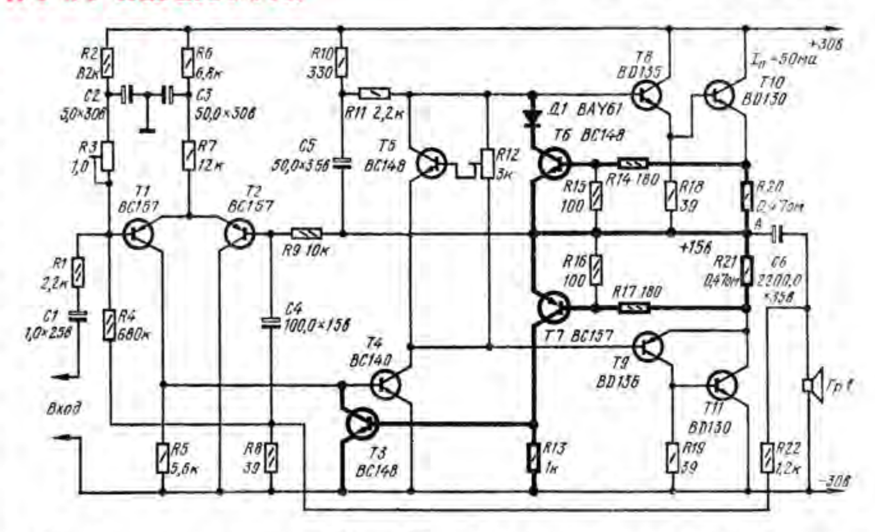
ЗАЩИТА БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫХ ТРАНЗИСТОРНЫХ УНЧ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Как известно, искажения в бестрансформаторных транзисторных усилителях НЧ устраняют с помощью глубокой отрицательной обратной связи по напряжению с выхода на один из каскадов предварительного усиления. При коротком замыкании выхода или при значительной его перегрузке действие обратной связи прекращается, усиление усилителя резко возрастает, в результате чего даже при малом входном сигнале токи транзисторов оконечного каскада могут превысить максимально допустимые значения. Вместе с тем может оказаться недопустимо большой и рассеиваемая на транзисторах мощность. В результате транзисторы оконечного каскада выйдут из строя.

Это явление можно устранить введением в усилитель специального защитного устройства. Один из возможных вариантов схемы усилителя с таким устройством на кремниевых транзисторах приведен на рисунке. Цепи и детали системы защиты здесь выделены утолщенными линиями.

Входной каскад рассматриваемого усилителя выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах *T1* и *T2*. Далее следуют усилительный каскад на транзисторе *T4*, фазоинверсный каскад на транзисторах *T8* и *T9* различной структуры, и оконечный каскад на транзисторах *T10* и *T11*. Транзистор *T5*, обеспечивающий стабильность рабочего режима транзисторов фазоинверсного и оконечного каскада при изменениях питающего напряжения и окружающей температуры, размещен на радиаторе одного из транзисторов оконечного каскада. С помощью потенциометра *R12* устанавливают токи покоя транзисторов *T8 — T11*, а регулировкой сопротивления резистора *R3* — величину напряжения в точке *A*, которая должна быть равна половине величины напряжения питания.

На базы транзисторов *T6* и *T7*, работающих в защитном устройстве, через резисторы *R14* и *R17* поступает часть напряжения, образующегося на резисторах *R20* и *R21* вследствие прохождения через них эмиттерного тока транзистора *T10* и суммы эмиттерного тока *T9* и коллекторного тока *T11* соответственно.



Сопротивления резисторов *R14 — R17* подобраны так, что пока усилитель не перегружен, транзисторы *T6*, *T7* и *T3* закрыты. Если же во время положительного полупериода напряжения сигнала на базе транзистора *T8* эмиттерный ток транзистора *T10* достигнет максимально допустимой величины (для транзистора примененного типа равной 3,3 *А*), то напряжение на эмиттерном переходе защитного транзистора *T6* превысит величину 0,6 *В* (типичное значение прямого порогового напряжения для электронно-дырочного перехода кремниевого прибора), транзистор *T6* откроется и понизит напряжение на базе транзистора *T8* настолько, что рост эмиттерного тока транзистора *T10* будет ограничен.

Во время полупериода другой полярности, в случаях перегрузки выхода усилителя, аналогичным образом открывается транзистор *T7*, и возникшее при этом напряжение на резисторе *R13* открывает транзистор *T4*, что приводит к ограничению токов транзисторов *T9* и *T11*.

При использовании транзисторов и других деталей, указанных на схеме, при напряжении питания 30 *В* на выходной нагрузке сопротивлением 4 *Ом* усилитель отдает мощность 16 *Вт* при коэффициенте нелинейных искажений не более 0,5% на частоте 1 *кГц*. Входная чувствительность 290 *мВ*; входное сопротивление 100 *кОм*; в диапазоне 20 *Гц* — 60 *кГц* неравномерность частотной характеристики — 1 *дБ*. При напряжении питания 30 *В* усилитель потребляет в режиме покоя ток 80 *мА* и при максимальной выходной мощности — 1 *А*.

«Das Electron», 1971, № 29/21

Примечание редакции. В усилителе могут быть применены отечественные транзисторы следующих типов: *T1*, *T2*, *T7* — МП115 или МП116; *T3 — T6* — МП113, МП113А или КТ312 любой буквенной группы; *T8* — П701; *T9* — П302; *T10*, *T11* — двумя транзисторами КТ808А, включенными параллельно. Замена транзисторов вызывает необходимость изменения сопротивлений резисторов. Особенно тщательно нужно подбирать сопротивления резисторов *R14 — R17* в цепях баз транзисторов *T6* и *T7*, так как от правильного выбора этих сопротивлений зависит надежность действия защитного устройства.

АНТЕННА ДЛЯ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ДИАПАЗОНОВ

Эффективность, простота и малая стоимость — вот три наиболее существенные характеристики антенны. А если прибавить к ним требования многодиапазонности и необходимости излучения как под малыми, так и под большими углами к горизонту, то станет ясно, что всем этим условиям на низкочастотных диапазонах удовлетворяет антенна длиной 3/4 λ, питаемая током. Такими словами характеризует Дж. Ротуэлл (VE7TK) предлагаемую им антенну.

Эта антенна имеет низкое входное сопротивление (40—60 Ом) и может быть непосредственно согласована с выходом передатчика без применения фидерной линии. Для эффективной работы требуется применение хорошего заземления.

Антенна состоит из вертикальной *A* и горизонтальной *B* частей (см. рис. 1). Рекомендованные размеры таковы: общая длина для диапазона 3,5 МГц — 60 м (размер части *A* при этом должен составлять 15—18 м), для диапазона 7 МГц — 30,2 м (размер части А — 9—15 м). Указанное соотношение между размерами частей *A* и *B* является оптимальной для получения удовлетворительных результатов

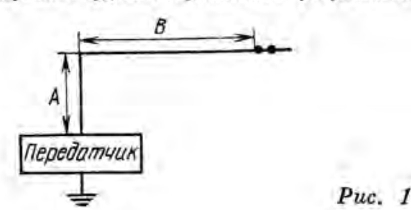


Рис. 1

как при ближних связях, так и при работе с DX.

Рекомендованная общая длина получена расчетным путем и проверена на практике. Однако в некоторых случаях из-за влияния окружающих предметов, различных углов между участками *A* и *B* и т. д. может потребоваться уточнение длины, необходимой для получения резонанса в середине любительского диапазона.

Автором опробован вариант, рассчитанный для работы на двух диапазонах. Для этого потребовалось включить в провод антенны непосредственно у передатчика конденсатор *C1* (рис. 2), с помощью которого она настраивается в резонанс в диапазоне 3,5 МГц (электрическая длина антенны будет равна 3/8 λ). При работе на диапазоне 7 МГц конденсатор *C1* замыкается выключателем *B1*. Для двухдиапазонного

варианта автор рекомендует общую длину выбрать равной 29,6 м, размер части *А* — 15—18 м.

В случае необходимости антенна длиной 3/4 λ, питаемая током, может быть применена и на высокочастотных диапазонах. Общую длину провода антенны в метрах при этом можно определить из соотношения 213/*f*, где *f* — средняя частота диапазона в МГц.

Как утверждает VE7TK, антенна длиной 3/4 λ имеет преимущество перед диполем, оцениваемое корреспондентами в пределах 1—3 баллов как при ближних, так и при DX связях. Бóльшая разница, по-видимому, объясняется отсутствием в диаграмме направленности этой антенны глубоких минимумов, в то время как диполь имеет явно выраженную двунаправленную характеристику.

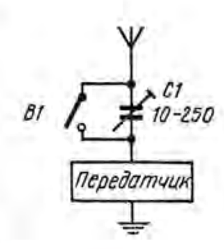


Рис. 2

«CQ», (США) 1973, № 2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМЕДЛЕННОЙ КИНОСЪЕМКИ

Электронное устройство по схеме на рис. 1 представляет собой приставку к узкопленочной кинокамере, обеспечивающую автоматическую покадровую съемку с интервалами времени от 6 до 900 с, то есть дающую возможность со сжатием времени от 1 : 100 до 1 : 15 000 снимать такие длительные процессы, как рост растений и кристаллов, раскрытие бутонов цветов и т. п. Описываемое устройство испытывалось с кинокамерами «Pentaka 8B» и «Admira 8G».

Датчиком времени в приставке является несимметричный мультивибратор на маломощных транзисторах *Т1* и *Т2*, имеющих статический коэффициент передачи тока не менее 40. В коллекторную цепь транзистора *Т2* включена обмотка реле *Р1*. При замыкании его нормально разомкнутых контактов включается ток через обмотку электромагнита *Эм1* спускового устройства. Конструкция последнего показана на рис. 2. Нажатие на спусковую кнопку *8* покадровой съемки кинокамеры осуществляется через спусковой тросcик *6*, укрепленный на скобе *3* и механически

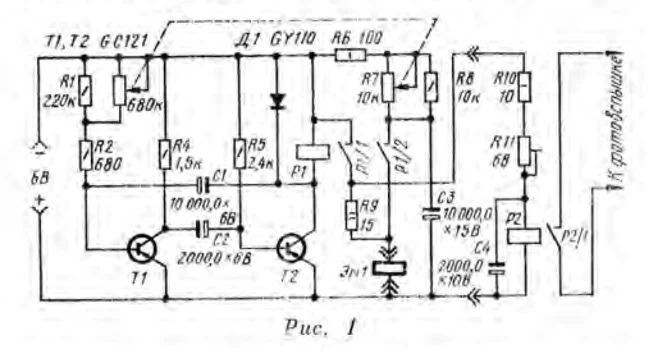


Рис. 1

связанный с якорем *1* электромагнита *2*. Концы его обмотки выведены к гнездам *5*, установленным на кронштейне *4*, с помощью которого весь механизм крепится на камере *7*.

Достаточное усилие для нажатия спусковой кнопки может создавать электромагнит с обмоткой на 1500 ампервитков. Однако такой импульс при относительно низком напряжении способна дать батарея с малым внутренним сопротивлением, то есть большой емкости, большого размера. Поскольку использование подобной батареи с переносной кинокамерой неудобно, спусковые импульсы получают с помощью конденсатора *С3* большой емкости, который заряжается от батареи относительно небольшим током в паузах между импульсами.

Когда транзистор *Т2* мультивибратора открывается и реле *Р1* срабатывает, конденсатор *С3* разряжается через замкнувшиеся контакты *Р1/2* и обмотку электромагнита приблизительно за 10 мс. Якорь электромагнита притягивается и в дальнейшем удерживается за счет тока, проходящего через его обмотку от батареи через контакты *Р1/1*. Реле должно быть отрегулировано так, чтобы контакты *Р1/2* замыкались раньше контактов *Р1/1*.

Интервал времени, в течение которого транзистор *Т2* открыт и спусковая кнопка кинокамеры нажата, определяется постоянной времени цепи *С2R5*. При указанных на схеме емкости конденсатора *С2* и сопротивлении резистора *R5* спусковая кнопка находится в нажатом состоянии приблизительно в течение 2 с. Уменьшать постоянную времени этой цепи не следует, так как при этом может ухудшиться надежность срабатывания реле *Р1*.

Интервал времени между включениями электромагнита зависит от постоянной времени цепи *R1R2R3C1* и может изменяться в указанных выше пределах (6—900 с) с помощью переменного резистора *R3*. Если интервал времени длительностью 900 с не нужен, можно применить конденсатор *С1* меньшей емкости (время будет уменьшаться прямопропорционально емкости конденсатора).

Применение сдвоенного переменного резистора ***R3R7*** обеспечивает требуемое ускорение заряда конденсатора *С3* при увеличении частоты следования импульсов. Этот конденсатор можно исключить из устройства, если питать последнее от аккумулятора большей емкости, например автомобильного, стартерного. В этом случае резисторы *R6*, *R7* и *R8* из устройства исключают, обмотку электромагнита подключают непосредственно к батарее через контакты *Р1/1*, а во избежание их обгорания параллельно обмотке электромагнита включают диод.

Реле *Р1* может быть любого типа, лишь бы оно срабатывало от напряжения 3 В и имело две группы нормально разомкнутых контактов. Спусковой электромагнит изготовляют из электромагнитного реле. Пригодно любое реле, на катушке которого можно разместить обмотку, обеспечивающую при напряжении 6 В притяжение якоря с требуемым усилием. Скоба *3*, служащая для крепления спускового тросcика *6* (рис. 2) укрепляется на месте снятых контактных групп реле. Тросcик должен быть возможно более коротким и не иметь изгибов, так как любой изгиб требует увеличения усилия от электромагнита. Шнур, соединяющий датчик импульсов с электромагнитом, должен иметь длину не более 1 м и сечение жилы не менее 1 мм².

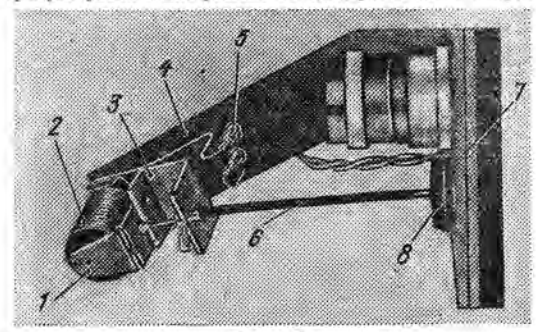


Рис. 2

У большинства узкопленочных кинокамер отсутствует синхроконтакт для фотовспышки. Однако, при покадровой автоматической съемке синхроконтакт весьма желателен. Фотовспышка может быть синхронизирована датчиком импульсов, если в описываемое устройство добавить реле *Р2*, резисторы *R10*, *R11* и конденсатор *С4*.

Объектив кинокамеры открыт для съемки каждого кадра в течение времени около 30 мс, а вспышка длится только 1 мс. С помощью переменного резистора ***R11*** время задержки срабатывания реле *Р2* можно изменять в пределах от 20 до 60 мс и тем самым обеспечивать вспышку в середине интервала времени, когда затвор объектива открыт.

Настройку синхронизация фотовспышки с затвором камеры производят при нормальном напряжении питания и средней частоте следования импульсов следующим образом. Камеру, фотовспышку и описанное устройство располагают в темной комнате. Глядя в смотровое окошко кинокамеры и изменяя сопротивление резистора ***R11*** устанавливают пределы совпадения момента вспышки с началом и концом времени открытия затвора. После этого контактную щетку резистора ***R11*** устанавливают в среднее из найденных положение.

«Radio Fernsehen Elektronik» (ГДР), 1972, № 7.

Примечание редакции. В описанном компрессоре времени можно применить отечественные транзисторы МП40—МП42 с любым буквенным индексом и диод Д7Б—Д7Г.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Почему не совпадают принципиальные схемы микросхемы К2ЖА241, опубликованные в журнале «Радио» № 3 за 1972 год (стр. 54) и № 10 за тот же год (стр. 36)?

Действительно, в упомянутых журналах есть различие в начертаниях микросхем К2ЖА241. Так, в первом случае вывод *3* микросхемы соединен непосредственно с эмиттером транзистора *T1*, а во втором — через конденсатор с базой этого же транзистора. Есть и другие незначительные различия.

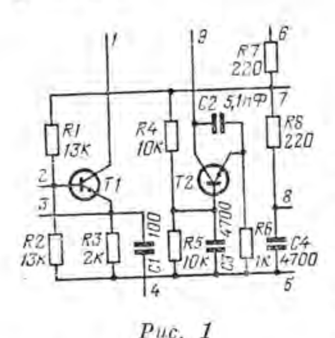


Рис. 1

Как сообщили работники завода-изготовителя, в первых выпусках микросхем К2ЖА241 соединения были выполнены по второму варианту и такие микросхемы были частично использованы в заводской аппаратуре (например, в радиоприемнике «Урал-301»). Начиная с 1972 года микросхемы К2ЖА241 выпускаются только в соответствии со схемой, приведенной на рис. 1.

Каковы принципиальная схема и основные электрические параметры новой микросхемы для телевизионных приемников К2ЖА246 серии К224?

В журнале «Радио» № 4 за 1972 год были помещены принципиальные схемы и основные электрические данные некоторых микросхем серии К224, предназначенных для применения в телевизионных приемниках черно-белого и цветного изображения. Микросхема К2ЖА246 серии К224 была разработана после опубликования материалов о микросхемах этой серии, поэтому ее схема не приводилась.

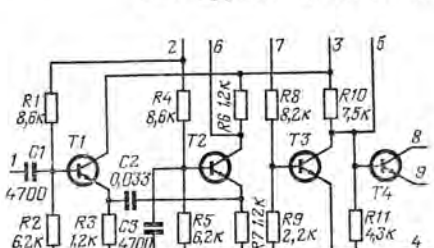


Рис. 2

Принципиальная схема микросхемы К2ЖА246 изображена на рис. 2. Она предназначена для применения в блоках декодирования телевизоров цветного изображения в качестве усилителя-ограничителя.

Микросхема питается от источника напряжением 12 В±10%. Потребляемый ток не превышает 10 мА. Диапазон рабочих частот — 3—6 МГц при неравномерности частотной характеристики не более 3 дБ. Номинальная крутизна вольтамперной характеристики при $R_н$=100 Ом на рабочей частоте 4,5 МГц — не менее 2 мА/В.

На схеме высококачественного усилителя НЧ («Радио», 1972, № 7, стр. 32—33) в цепи эмиттера транзистора показан электролитический конденсатор. Каковы его порядковый номер и номинал?

Порядковый номер конденсатора — *C9*, номинал — 50 мкФ на рабочее напряжение 6 В.

Ответы на вопросы по статье В. Столяренко «Прибор для определения интенсивности фотосинтеза («Радио», 1972, № 8)

Из какого материала, кроме молибденового стекла, можно изготовить детали 2, 3, 4, 5, 6, 11?

Детали *2, 4, 5, 6* и *11* можно изготовить из органического стекла, а деталь *3* — из латуни или из любого другого цветного металла (можно и из органического стекла). Технология изготовления этих деталей подробно описана в книге В. Л. Вознесенского «Кондуктометрический прибор для измерения фотосинтеза и дыхания растений в полевых условиях» (изд. «Наука», Л., 1967)

Какой тип насоса применен в данном приборе?

В приборе применен самодельный мембранный микронасос, приводимый в действие микроэлектродвигателем ДПМ-30, можно использовать и любой другой вакуумный микронасос, например, описанный в книге А. А. Нечипоровича, Л. Е. Строгановой и др. «Фотосинтетическая деятельность растений в посевах» (изд. АН СССР, М., 1961).

Какие микротермистор и фотоэлемент использованы в приборе?

В приборе использован микротермистор МТ-54 разработанный В. Г. Кармановым и описанный им в автореферате «Измерение температуры листьев растений при физиологических исследованиях», а также в книге А. Ф. Чудновского и Б. М. Шлимовича «Полупроводники, радиоэлектроника и кибернетика в агрометеорологии» («Гидрометеоиздат», Л., 1966) и в ряде других изданий.

Фотоэлемент — типа Ф-102 — от люксметра Ю-16.

Для чего служит реометр (деталь 4) и какова его конструкция?

Реометр служит для измерения скорости протягивания воздуха через прибор. Конструкция реометра может быть различной. Автором применен реометр, подобный описанному Х. Н. Починком в сборнике «Пути повышения интенсивности фотосинтеза» (Научные труды Укр. НИИ физиологии растений, т. 16, «Госсельхозиздат» УССР, Киев, 1959).

Кем разработан данный прибор и где он испытывался? Могут ли разработчики изготовить такой прибор по заказу заинтересованных организаций?

Прибор разработан и изготовлен отделом агрофизиологии ВНИИ кукурузы (г. Днепропетровск). В течение 1968—72 гг. он прошел успешные испытания как в лаборатории, так и в полевых условиях. В 1972 году был изготовлен и испытан полупроводниковый вариант прибора.

Прибор может быть изготовлен разработчиком по особому трудовому соглашению.

В журнале «Радио» № 10 за 1972 год был описан усилитель мощности звукового агрегата, предназначенного для использования в электромузыкальных инструментах. По какой схеме собран предварительный усилитель этого агрегата?

Принципиальная схема предварительного усилителя с регуляторами тембра приведена на рис. 3. В его первом каскаде применен малошумящий транзистор

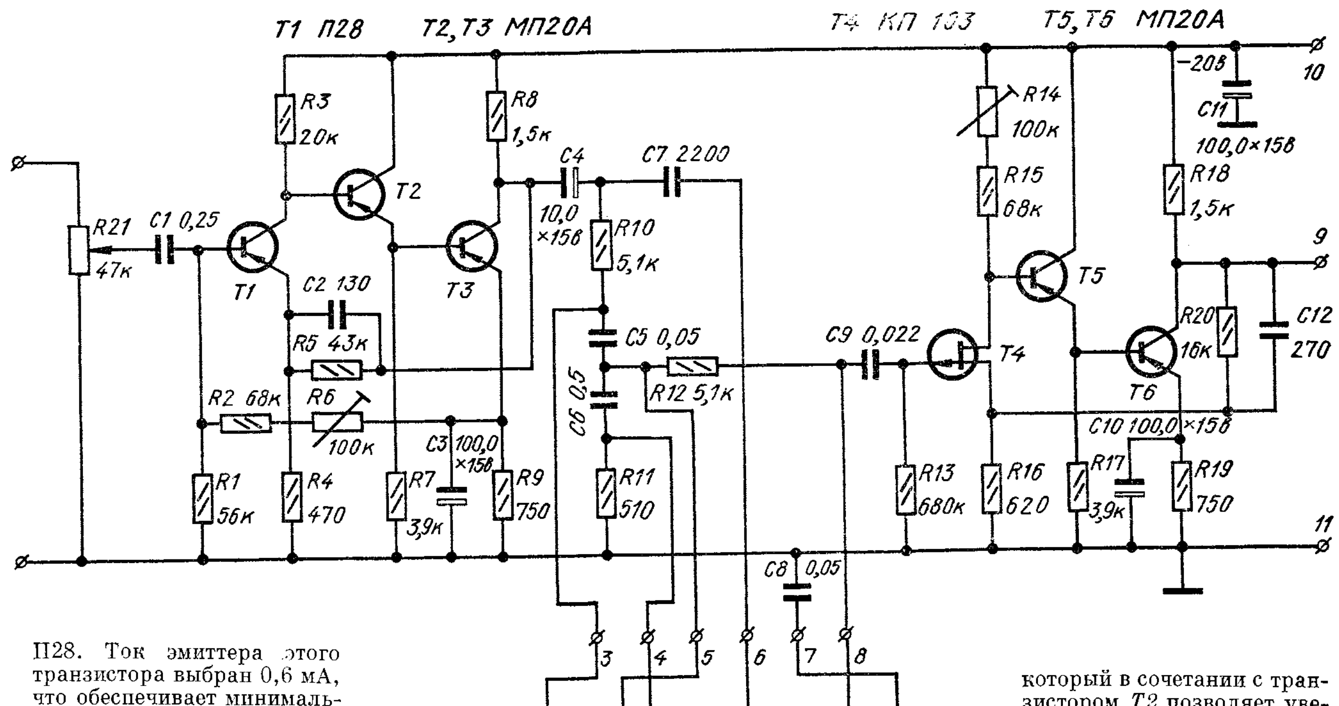


Рис. 3

П28. Ток эмиттера этого транзистора выбран 0,6 мА, что обеспечивает минимальный уровень шума при высокоомном источнике сигнала. Режим по постоянному току устанавливается по симметричному срезанию вершин синусоиды выходного сигнала с помощью резистора *R6* (100 кОм).

Усилитель охвачен отрицательной обратной связью (ООС). При выбранных значениях элементов цепи ООС коэффициент усиления равен 90, входное сопротивление — около 25 кОм, коэффициент нелинейных искажений — порядка 0,5% в диапазоне частот 30—15000 Гц.

Между регуляторами тембра и усилителем мощности включен второй каскад предварительного усиления, схема которого аналогична схеме первого каскада, но для получения большого входного сопротивления первый транзистор П28 заменен полевым транзистором КП103.

Более полное описание подобного усилителя приведено в книге К. Г. Шора «Малошумящие транзисторные усилители», изд. «Энергия», М., 1971, а регуляторов тембра — в статье Л. Ривкина «Расчет регуляторов тембра», опубликованной в журнале «Радио» № 1 за 1969 год, стр. 40—41.

Можно ли повысить чувствительность портативного транзисторного приемника, описанного в «Радио», 1970, № 3, 4, 6?

Чувствительность этого приемника можно повысить в несколько раз, если его усилитель ПЧ дополнить еще одним каскадом, собранным на высокочастотном кремниевом транзисторе структуры *n-p-n* типа КТ301 или КТ312, КТ315 (с любым буквенным индексом) по схеме, приведенной на рис. 4. Все вновь введенные детали (транзистор *T10* и резисторы *R16*—*R18*) на схеме обозначены более жирными линиями (нумерация новых деталей является продолжением нумерации деталей двухдиапазонного супергетеродинного варианта приемника (см. «Радио», 1970, № 6, или 1971, № 1, стр. 59).

Как видно из новой схемы усилителя ПЧ, основные изменения связаны с установкой транзистора *T10*, который в сочетании с транзистором *T2* позволяет увеличить усиление тракта ПЧ не менее чем в 3—5 раз. При этом устойчивость и стабильность работы приемника практически не ухудшаются. Кроме того, с целью более полного использования усилительных возможностей тракта ПЧ, введен дополнительный ручной регулятор чувствительности (*R16*), с помощью которого можно регулировать величину начального запирающего напряжения, подаваемого на эмиттер транзистора *T1*. Она зависит от подбора сопротивлений резисторов *R1*, *R16* и *R17* и регулируется потенциометром *R16* (чем

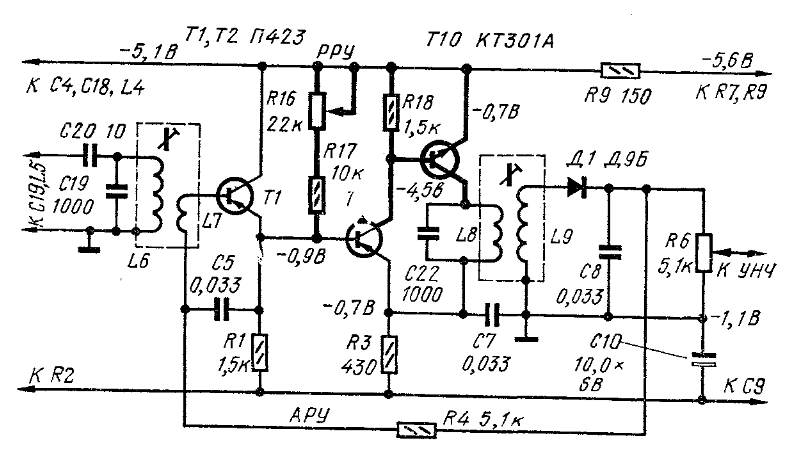


Рис. 4

Памяти А. А. Куликовского (1920—1973)

После тяжелой, продолжительной болезни ушел из жизни известный советский ученый — коммунист, профессор, доктор технических наук **Александр Александрович Куликовский.**

Путь Александра Александровича в радиотехнику начался в 1938 году, когда он, после окончания средней школы, поступил на радиотехнический факультет Московского Энергетического института. Уже в студенческие годы его отличала горячая заинтересованность своим делом. Он увлеченно занимался радиолюбительством. В совершенстве владея иностранными языками, Александр Александрович успешно занимался переводами радиотехнической литературы. В 1947 году выходит в свет его первая монография: «Частотная модуляция в радиовещании и радиосвязи» — одно из первых систематических изложений по данному вопросу. С этого времени начинается непрерывное плодотворное содружество с ведущими издательствами радиотехнической литературы Советского Союза. И наряду с этим — интенсивная научная работа, которая позволила ему в 1949 году защитить кандидатскую, а в 1964 году — докторскую диссертации. Работы Александра Александровича выводят его в ряды ведущих специалистов в области радиоприема.

Блестящий педагог, чьи лекции всегда отличались богатством научного содержания, ясностью и доступностью изложения, он воспитал большой отряд инженеров и ученых. Ему всегда было свойственно острое чувство нового, умение предвидеть перспективы развития возникающих технических направлений. Так, под его руководством проводились первые работы по внедрению полупроводниковых приборов в радиотехническую аппаратуру.

Все, что бы ни делал этот исключительно разносторонний, широкоэрудированный человек, он задумывал и выполнял с энтузиазмом, вовлекая в круг своих дел большое число других людей. И, пожалуй, самым большим его увлечением была работа по выпуску научно-технической литературы. Перу Александра Александровича принадлежит ряд фундаментальных учебников и монографий. Одновременно он много сил отдавал пропаганде радиотехнических знаний среди широкого круга читателей. В течение четверти века он был членом редколлегии «Массовой радиобиблиотеки», организатором выпуска и редактором получившего широкую известность «Справочника радиолюбителя», на базе которого затем был выпущен крупнейший в своем роде «Справочник по радиотехнике». Он был деятельным членом редакционных советов и редколлегий издательств «Энергия», «Советское Радио», «Мир», журнала «Радиотехника».

Светлую память о талантливом ученом и педагоге, неутомимом общественном деятеле, обаятельном человеке сохранят все те, кому посчастливилось работать и встречаться с Александром Александровичем Куликовским.

меньше сопротивление *R16*, тем больше запирающее напряжение на эмиттере *T1* и, следовательно, меньше начальное усиление первого каскада усилителя ПЧ).

Введение ручной регулировки усиления позволяет с одной стороны устанавливать допустимый уровень максимального усиления до детектора, а с другой — улучшает действие автоматической регулировки усиления при большом сигнале.

Для переделки усилителя ПЧ потребуется два резистора типа ВС-0,125 или МЛТ-0,5 (*R17*, *R18*), потенциометр типа СП3-4а (*R16*) и один кремниевый высокочастотный транзистор. Коэффициент $B_{ст}$ транзистора особой роли не играет, так как даже при $B_{ст}=10-15$ дополнительный каскад обеспечивает требуемый запас усиления.

Налаживание усилителя сводится к проверке правильности монтажа, измерению режимов работы транзисторов и, при необходимости, к небольшой подстройке фильтра ПЧ *L8C22*.

Дальнейшего улучшения качества работы приемника можно добиться за счет замены транзистора преобразователя частоты (*T7*) типа П423 малошумящим транзистором ГТ309Б или ГТ322Г.

В статье «Еще раз об усовершенствовании ЛО-70» («Радио», 1972, № 11), автор ввел резистор R_a сопротивлением 10 МОм. Каково назначение этого резистора и нужен ли он вообще, поскольку параллельно ему включены два других резистора (*R50* и *R53*), общее сопротивление которых во много раз меньше сопротивления R_a?

Резистор Ra улучшает в определенной степени плавность регулировки усиления каскада на лампе *Л3*, используемого в качестве усилителя «X». Без него потенциометр *R53* имел бы строго линейную зависимость величины сопротивления от угла поворота оси. Применять *Ra* меньше 10 МОм нецелесообразно, так как в этом случае ухудшится плавность регулировки в режиме «Частота плавно».

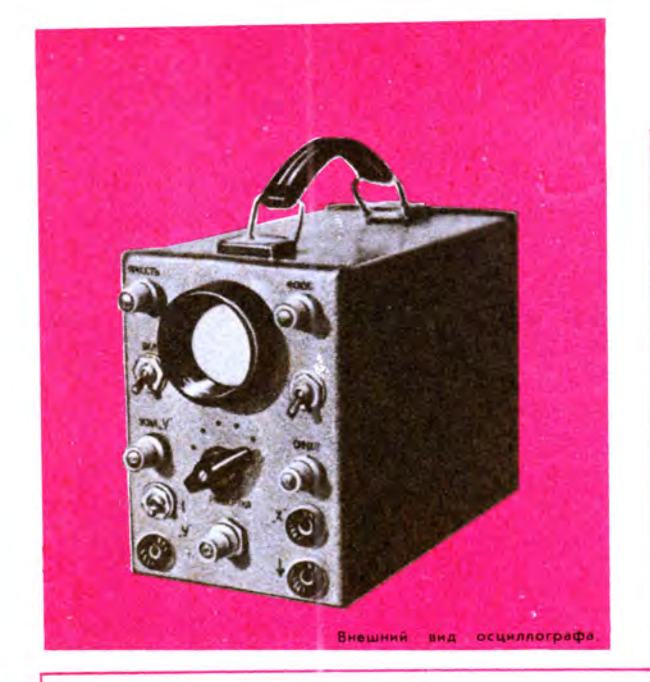
Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-35647. Сдано в производство 22/V 1973 г. Подписано к печати 5/VII 1973 г.
Рукописи не возвращаются
Корректор И. Герасимова

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84\times108^{1}/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 365. Тираж 750 000 экз.

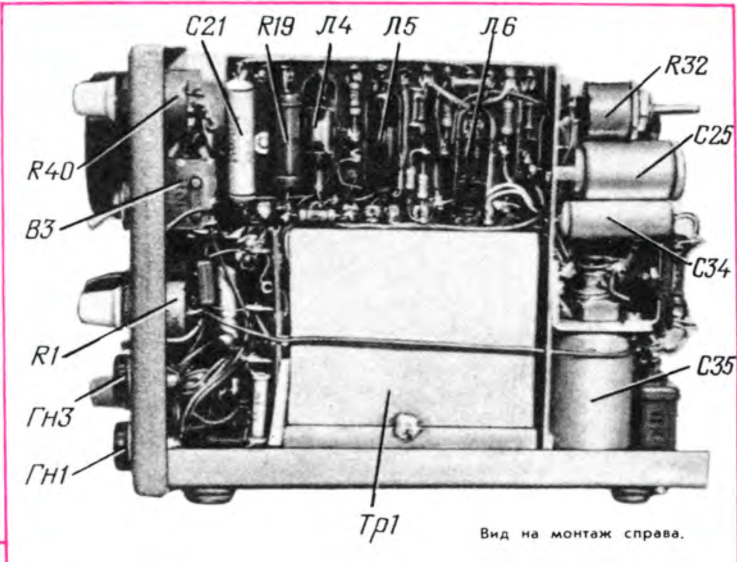
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

МИНИАТЮРНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

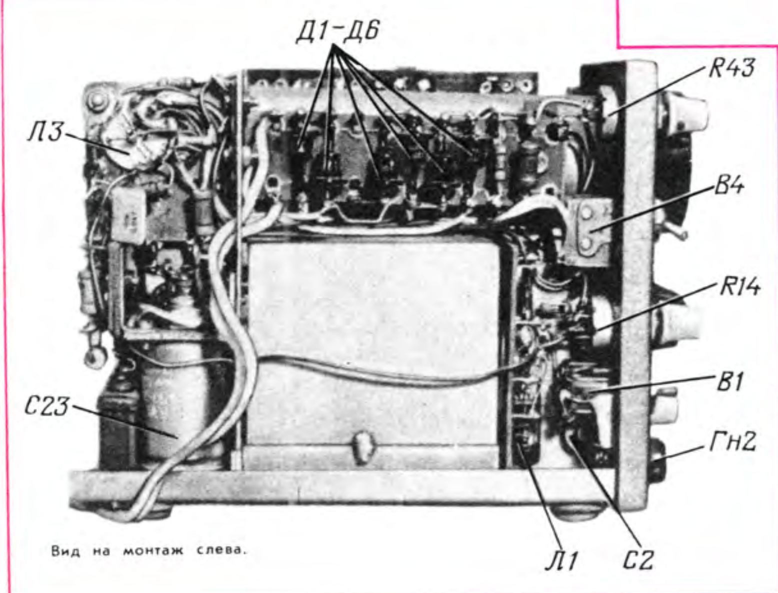
(См. статью на стр. 45—46)



Внешний вид осциллографа.



Вид на монтаж справа.



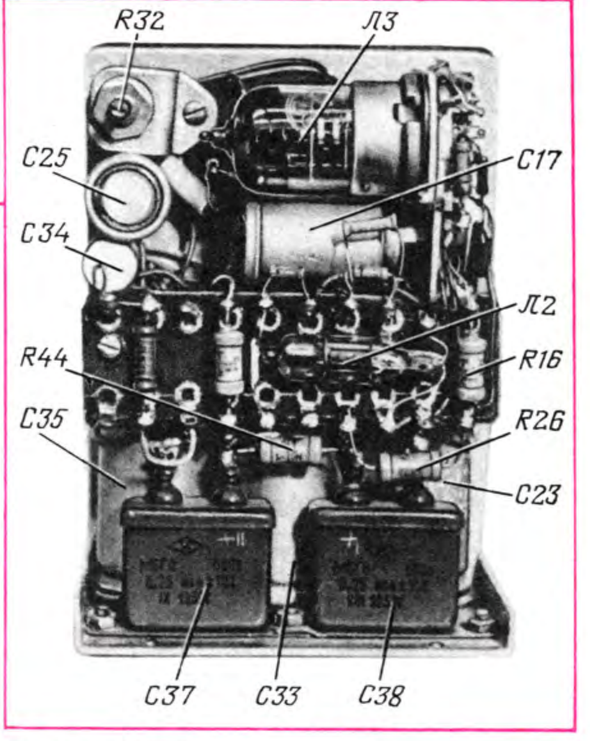
Вид на монтаж слева.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ф 35

110

Экран ЭЛТ в сборе: 1 — промежуточная панель; 2 — уголок, 2 шт.; 3 — панель ЭЛТ; 4 — винт крепления панели, 2 шт.; 5 — экран, пермаллой толщиной 1 мм; 6 — ЭЛТ ЗЛО1И; 7 — тубус, дюралюминий Д16-Т, красить черной нитроэмалью; 8 — гайка, Д16-Т; 9 — передняя панель осциллографа.



Вид на монтаж сзади.

ПЛАНШЕТ RCL

С помощью этого планшета можно быстро узнать общее сопротивление двух параллельно соединяемых резисторов, общую емкость двух последовательно соединяемых конденсаторов, общую индуктивность двух параллельно соединяемых катушек индуктивности. Электрические параметры соединяемых деталей должны быть в одинаковых единицах измерения.

Конструктивно планшет представляет собой два листа органического стекла толщиной 2—2,5 мм, между которыми находится двухшкальное расчетное поле, и два движка из такого же органического стекла. Левая сторона поля образует шкалу АБ, правая и верхняя стороны — шкалу ГВБ. Движки поворачиваются на осях, находящихся в точках А и Г шкал. На ось под правый движок надета шайба, выпиленная из такого же органического стекла. На движки нанесены продольные визирные риски (на обе стороны — для исключения паралакса при отсчете делений).

Примеры пользования планшетом.

1. Надо узнать, каково будет общее сопротивление резисторов с номиналами 7,5 кОм и 15 кОм, если соединить их параллельно? Для этого риску правого движка совмещаем с делением 7,5 шкалы АБ, а риску левого движка — с делением 15 шкалы ГВБ. Результат отсчитываем по любой из шкал против точки пересечения рисок движков — 5 кОм (ближайший номинал 5,1 кОм).

2. Резистор какого номинала надо подключить параллельно резистору с номиналом 9,1 кОм, чтобы получилось сопротивление 5 кОм?

Риску правого движка ставим на деление 9,1 шкалы АБ, а левый движок поворачиваем до пересечения с риской правого движка в точке против деления 5 любой шкалы. Результат находим в точке пересечения риски левого движка со шкалой ГВБ — 11 кОм.

3. Какая будет общая емкость двух конденсаторов, соединяемых последовательно, если номинал одного из них 100 пФ, второго — 51 пФ? В этом случае цену каждого деления мысленно увеличиваем в 10 раз. Риску одного из движков планшета совмещаем с делением 10, риску другого движка — с делением 5,1 любой из шкал. Результат находим по любой из шкал против точки пересечения рисок движков — около 35 пФ.

г. Краснодар

А. СКОКОВ

РАДИО
Индекс 70772
Цена номера 40 коп.